

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA



TESIS DOCTORAL

Diseño y validación de una escala de clasificación del sistema venoso periférico como valor pronóstico y utilidad en pacientes sometidos a terapia intravenosa (Venous international assessment)

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Julio César de la Torre Montero

Directores

Juan Beneit Montesinos
Carmen García Carrión
Eduardo Díaz-Rubio García

Madrid, 2014

Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología



TESIS DOCTORAL

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA DE
CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VENOSO PERIFÉRICO
COMO VALOR PRONÓSTICO Y UTILIDAD EN PACIENTES
SOMETIDOS A TERAPIA INTRAVENOSA
(VENOUS INTERNATIONAL ASSESSMENT)

JULIO CÉSAR DE LA TORRE MONTERO

DIRECTORES

JUAN BENEIT MONTESINOS

CARMEN GARCÍA CARRIÓN

EDUARDO DIAZ-RUBIO GARCÍA

Madrid 2013

Las notas musicales sólo son cinco en número, pero sus melodías son tan numerosas que uno no puede oírlas todas.

Los colores primarios sólo son cinco en número, pero sus combinaciones son tan infinitas que uno no puede visualizarlas todas.

Los sabores sólo son cinco en número, pero sus gustos son tan variados que uno no puede degustarlos todos.

De los cinco elementos ninguno de ellos predomina siempre; de las cuatro estaciones ninguna dura para siempre; de los días algunos son largos y otros cortos, y la luna crece y mengua.

EL ARTE DE LA GUERRA, SUN TZU. Caps. V y VI

ÍNDICE

Epígrafe	Página
AGRADECIMIENTOS	VI
ABREVIATURAS	VIII
1. ABSTRACT	1
2. INTRODUCCIÓN	14
2.1. MARCO CONCEPTUAL	15
2.2. MARCO TEORICO-PRÁCTICO	17
2.3. JUSTIFICACIÓN CLÍNICA	18
2.4. PUNCIONES VENOSAS	20
2.4.1. Punciones Venosas. Introducción	20
2.4.2. Referencias Históricas	21
2.5. ANATOMÍA VENOSA	24
2.5.1. Anatomía Venosa. Introducción	24
2.5.2. Definición. Venas del Miembro Superior	24
2.6. INSTRUMENTOS DE PUNCIÓN	30
2.6.1. Antecedentes y composición de los Instrumentos de Punción	30
2.6.2. Instrumentos Frecuentemente Utilizados	31
2.7. FINALIDAD DE LAS TÉCNICAS DE PUNCIÓN	37
2.8. AYUDAS TÉCNICAS EN LA CANALIZACIÓN	42
2.9. CLASIFICACIÓN VENOSA	43

2.9.1. Referentes Bibliográficos	43
2.9.2. Antecedentes de la Escala VIA	43
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	46
3.1. Justificación	47
3.2. Hipótesis	47
3.3. Objetivos	48
4. MATERIAL Y MÉTODOS	49
4.1. Fases del Estudio	51
4.2. Primera Fase. VIA I	52
4.2.1. Selección de sujetos	55
4.2.2. Método de trabajo	56
4.3. Segunda Fase. VIA II & III	57
4.3.1. Selección de sujetos	59
4.3.2. Método de trabajo	60
4.4. Cálculo del Tamaño de la Muestra	63
4.5. Consideraciones Éticas	63
4.6. Recogida y Tratamiento de los Datos. Confidencialidad	64
4.7. Análisis Estadístico	65
4.8. Plan de Trabajo. Cronograma	66
4.9. Presupuesto. Memoria Económica	67
5. RESULTADOS	68
5.1. Demografía. Resultados Globales	69
5.2. VIA I. Demografía.	70
5.3. VIA II. Demografía.	72
5.4. VIA III. Demografía.	75

5.5. Resultados del Estudio VIA I	79
5.6. Resultados del Estudio VIA II & III	81
5.6.1. Profundidad	82
5.6.2. Diámetro	86
6. DISCUSIÓN	91
7. CONCLUSIONES	100
8. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS	102
9. ANEXOS	115
10. ÍNDICES	137
10.1. Índice Temático	138
10.2. Índice de Tablas	139
10.3. Índice de Gráficos	140
10.4. Índice de Imágenes	141

AGRADECIMIENTOS:

A mis Pacientes, ellos le dan sentido a mi trabajo; a este, también.

Gracias a Dios, que nos llevó a Camerún a trabajar allí donde no había material donde escoger, y a falta de medios, sobreabundó la imaginación y los sueños.

Akiva, akiva bui.

A mi Familia, Mamen y Rodrigo, muchos balones pasados; os he robado el menor tiempo que he podido. Tantas horas de desvelo, y tanto viaje y trabajo, pero queda mucha vida... mirando al Sur, le debemos mucho a África, quizás todo, es el origen. *Pole, pole!*

A mis abuelos, estáis arriba, seguro; educasteis bien a mis padres, los increíbles Tere y Neme, para que así lo hicieran con sus hijos; papis, os debo ser cómo soy; espero que este trabajo os guste a todos. Gracias por tantos libros... sé que estáis siempre conmigo.

A mis hermanos Chuck, Evita y Juanxu, que los cuatro caminemos hacia lo alto, construyendo; esa es la herencia que les dejaremos a nuestros hijos. Es la panorámica desde *La Chorosa*.

A Florencio, muchas tardes pastoreando por *La Cascajera* me enseñaron a salir al mundo.

A Isabel García-Real, tanto empeño me ha empujado a hacer las cosas mejor. Mi maestra desde el ejemplo y el trabajo, sin ti, nada hubiera sido. Todas las ideas bien recibidas, aún las más inverosímiles. Nunca habrá palabras ni papel para tanto que decir...

A María Montealegre, mucho hemos compartido; las servilletas de papel nos han dado juego; lo bueno de las ideas (¡tantas!) es poder expresarlas; el futuro está ahí, y aquí mismo, por delante. El tiempo acompaña las buenas acciones, siempre habrá justicia. *Ex abundantia cordis os locitur.*

Belén Oliva, por tantos números... a mi me han despertado muchas noches, y a ti te han hecho compañía innecesaria en esas playas que tanto nos gustan. Por que has estado desde el principio y siempre, creyendo y animando este proyecto.

A Concha Vila, Doctora, aprendo cada vez que entro en tu consulta, de la oncología y de la vida, y no en vano, eres el Faro de la Enfermería Oncológica. *Master & Commander... & Jack!!!* Gracias por todo, *as always*. Al *Caballero Blanco*, gracias por ese humor gaditano.

Bárbara Sanchiz, dos cositas te tengo que decir, deja el tabaco, y gracias, gracias por tantos bombones y bolsas, y por el ánimo y la disposición de ayudar siempre.

Al Zoo de Madrid, Eva Martínez, dándome alas y confiando en mí más que yo mismo. Gracias, Juanjo por acompañar siempre, incluso desde Sierra Leona. A la

penúltima cerveza, siempre puedo decir algo en tanta conversación. Siempre divertido. María, Zen, y nuestros coches!!

En los Hospitales de Día, en mi primer Hospital, Clínica Moncloa, donde comenzó mi camino; en el Clínico San Carlos, con Esther y sus carreras, Cristina y más carreras aún a partir de las cinco; Tere, siempre ayudando, y a tod@s, el trabajo duro nos hace más fuertes. Palomilla Gómez-Solana, suerte en el camino; Gemita, *fuerza y honor*.

A las compañeras de la planta del Servicio de Oncología Médica, que tanto cariño le ponen a su trabajo; la dedicación, la profesionalidad y el empeño en hacer las cosas bien son ejemplares; Ara, dispuesta a todo, Julita, siempre en todo, y a casi todas, gracias por estar ahí, por vuestro entusiasmo y ayuda.

A mis compañeros del Equipo de Investigación: Sonia, que nos falta el tiempo, pero que nos sobra imaginación y humor para hacer las cosas mejor en el día a día. A los que están: Chari, Sarita, Chus, Sandra y Pilar... y los que van encontrando otros acomodos... María Juanco y Vivi, nunca olvidaré a Harry en aquel verano, Carmencita, incansable corredora, Amaya y familia, Lorena, Iris, Olaya, Dani, Lens!! y, Ol, *of course*, cuantos kilómetros y emisoras juntos.

A las chicas de farmacia, Marta y Dori, Vir, Ana, Isabel, Lola, Lourdes... tan dispuestas a escuchar, de ensayo y de no ensayo. El Refugio. Al laboratorio de la Dra. Maestro, Marta, Virginia, Sara, Silvia y Marisa, haciendo honor al apellido; hemos analizado mucho más que etc, y con eso siempre se aprende mucho.

A tantos buenos médicos que me habéis servido como guía y apoyo en el Clínico, al Profesor Eduardo Díaz-Rubio, a todos mis oncólogos... García-Paredes, Manzano, Casado, García-Sáenz, Sastre, González-Larriba, Puente, Pérez-Segura, Moreno, al labo de la Dra. Caldés, y a las diferentes generaciones de residentes, Teresinha, Edu, Lajus, Sampedro, Eugenio... que han puesto su compañía y buen trato en los duros días del Clínico, aquí aprendéis a ser médicos, que nada lo estropee. Especial recuerdo al Profesor Miguel Martín, muchos proyectos compartimos; seguro que habrá más. A Sara López-Tarruella, que haya suerte allá donde vayas.

A Marta G. Fernández-Conde, que desde la amistad y el compañerismo siempre has estado. La suerte de la amistad con Belén & Tato, otros que tal andan por prisiones de medio mundo, nos reunió de nuevo. Nos veremos en Salamanca, nuestro primer hogar, seguro. También Amaia Artze, *eskerrik asko*, recorriendo el pequeño planeta Tierra; allá donde haya sufrimiento, allá estás tú, poniéndole tu música. Susana Pulido, con ganas de volar siempre, sueños y ánimo constante. Llegarás lejos, y feliz, seguro. Se verá muy bien desde arriba, y Marisa sonreirá.

To ASM community, always open to me. Thanks lots to Barb & Gene Gerwe... all of you. Thks to my swiss-american-english nurse, Molly Fenwick. Good luck in your calfnia new life!!

A tantos amigos que hemos descuidado por tanto viaje y tanta agenda, prometemos volver a encontrarnos más en la bodega. Queda mucha música por escuchar y mezclar. *Footloose!!*

A General Electric por su apoyo y ayuda inestimable, detrás de las máquinas siempre hay personas; Javier, Carlos y Fernando, en todo momento, por tierra, mar y aire.

Gracias a las ONG Cáritas Española, Zerca y Lejos, ACH España, ACF France y la Asociación AMAP, además de Manos Unidas, nos han puesto los ojos donde hay más necesidades. Desde una pequeña buhardilla en *Montparnasse* mirábamos al mundo con la ilusión de cambiarlo. Aún podemos hacerlo, y, en todo caso, *siempre nos quedará París. On vai rester ici longtemps!*

Por supuesto, mi profundo agradecimiento a mis directores de Tesis, el Profesor Juan Beneit-Montesinos, que me ha guiado y enseñado cómo hacer, estructurar, poner en orden tanto lio, y escribir un trabajo de investigación bien hecho, largo camino desde el Máster de Investigación hasta una Tesis Doctoral, que nunca creí poder conseguir hacer. Gracias, Dra. Carmen García-Carrión, tan cercana, siempre dispuesta a ayudar, con sonrisa permanente. Al Profesor Eduardo Díaz-Rubio, un privilegio y un honor trabajar en el Servicio de Oncología Médica a su lado, donde no sólo se aprende de una disciplina tan compleja, sino de la vida.

Praia da Vagueira, Portugal. 2013. Onde as ondas também traem Sonhos. Com os pés na terra, com os olhos no mar.

ABREVIATURAS:

AAH.....	ACTION AGAINST HUNGER
ACF.....	ACTION CONTRE LE FAIM
ACH.....	ACCION CONTRA EL HAMBRE
AECC.....	ASOCIACIÓN ESPAÑOLA CONTRA EL CÁNCER
ACS.....	AMERICAN CANCER SOCIETY
AC.....	ANTES DE CRISTO
BMI.....	BODY MASS INDEX
CDC.....	CENTRE DISEASE CONTROL
CICOM.....	COORDINADORES DE INVESTIGACIÓN CLINICA EN ONCOLOGÍA MEDICA
CVC.....	CATETER VENOSO CENTRAL

CRD.....CUADERNO DE RECOGIDA DE DATOS

DC.....DESPUES DE CRISTO

EAPC.....EUROPEAN ASSOCIATION IN PALLIATIVE CARE

EC.....ENSAYO CLINICO

ECCO.....EUROPEAN CONFERENCE ON CLINICAL ONCOLOGY

EFQM.....EUROPEAN FOUNDATION QUALITY MANAGEMENT

EONS.....EUROPEAN ONCOLOGY NURSING SOCIETY

ETI.....EQUIPO DE TERAPIA INTRAVENOSA

GE.....GENERAL ELECTRIC

GEICAM.....GRUPO ESPAÑOL DE INVESTIGACIÓN EN CANCER DE MAMA

HCSC.....HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS

HDO.....HOSPITAL DE DIA DE ONCOLOGÍA

HTA.....HIPERTENSIÓN ARTERIAL

HER2.....HUMAN EPIDERMAL RECEPTOR 2

IARC.....INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER

ICINFUSIÓN CONTINUA

IMC.....INDICE DE MASA CORPORAL

ONG.....ORGANIZACIÓN NO GUBERNAMENTAL

PICC.....PERIPHERAL INSERTED CENTRAL CATHETER

ONU.....ORGANIZACION DE NACIONES UNIDAS

OMS.....ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

PPO.....PUNTO DE PUNCIÓN ÓPTIMO

RE.....RIESGO DE EXTRAVASACIÓN

RH.....RECEPTOR HORMONAL

SECPAL.....SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CUIDADOS PALIATIVOS

SEEO.....SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ENFERMERIA ONCOLOGICA
SEOM.....SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ONCOLOGIA MEDICA
TDM1.....TRASTUZUMAB DM1
UICC.....UNION INTERNACIONAL CONTRA EL CANCER
VIA.....VENOUS INTERNATIONAL ASSESSMENT
WHO.....WORLD HEALTH ORGANIZATION

1. ABSTRACT.

1. ABSTRACT.

Introduction.

Reviewed scientific literature provides much information on ultrasound guided venipuncture and peripheral lines (1-5), relatively new in professional practice in recent years. However we have not found many references to a classification of the peripheral venous system; Arreguy-Sena, 2008, (6) described a classification of peripheral venous system by Delphi panels, but no correlated to ultrasound measurements.

On the other hand, we have found references regarding ultrasound guided catheterization and physical characteristics of patients but even more, concerning IV line cares (7-12).

The authors propose a peripheral venous system scale in five grades clinical, non-instrumental and utility-scale for practical day-by-day use.

Our first goals in this study are: 1. Select for each patient in a certain time: five points grade categorization of peripheral venous system through the measurement of parameters of observation, which together, can serve as a guide for the proper use of their venous capital for extraction punctures or administration of treatments. 2. Validate the proposed scale in five levels or grades. 3. Correlate the proposed scale with a high-resolution ultrasound evaluation of the peripheral venous system.

Materials and Methods.

This study was designed as prospective single-center, observational, open, and non-randomized.

Through clinical observation of possible points for puncture three parameters were evaluated by three different observers, in order to find an agreement between them: 1. Number of possible puncture points; 2. Catheter channel gauge 3. Risk of extravasation (VIA I; n=16 patients followed in two years, 166 surveys). In addition, the second stage of the study was performed in oncologic patients (VIA II; n= 52 patients) and the third stage, in healthy population (VIA III; n= 56 patients), the diameter and depth of veins studied in the inner-arm, forearm and back of the hand, with the use of high-resolution ultrasound using a General Electric Venue 40 model and a 18 MHz probe. Our intention is to go further in the ratings for different types of patients in order to validate the venous rating scale proposed in this study.

We performed clinical assessments accompanied by a high-resolution ultrasonography in five different points of the most common puncturing sites, such as: the inner-arm (three points), the forearm and the back of the hand veins, looking for the diameter and depth analysis of the cephalic, median, basilica, forearm veins and the back of the hand veins. These studies were conducted between January 2009 and July 2011.

The ultrasound measurements were analyzed with the software Osirix for Mac. Statistical analysis was performed with IBM SPSS V.20 Statistics for Mac.

During the first phase of the study, VIA I, participation was offered to patients starting chemotherapy treatment and during the chemo, following these criteria: patients over 18 who consented to participate in the study; who were to receive chemotherapy for at least six months; with adequate organic function.

We excluded patients who had peripheral vascular disease and patients with conditions that prevented an adequate monitoring; also, patients in which prolonged intravenous therapy had deteriorated the peripheral venous system, or patients with intravenous drug addiction, significant nutritional changes, or who had a central venous access.

The level of agreement between the three reviewers, were calculated by two to two quadratic weighted kappa index. As the categories have biologically meaningful order (very good, good, bad, very bad) calculating the Kappa index was modified to incorporate different severity mismatches (weighted kappa). Due to the lack of objective weighted from the different discordances, we have used the quadratic weights. There are two guidelines to interpret the measured level of agreement with the start Kappa: Fleiss criteria, from excellent to poor, though moderate, and Landis & Koch criteria, from very good to poor through good, moderate and low.

The inferential method to compare several means of depth and diameter in each group was analyses of variance (ANOVA). The Tukey method was chosen to adjust for comparison between groups, because it is superior to other multiple comparison methods in all possible pair-wise comparisons analyses.

We evaluated possible optimal puncture points in the veins of the inner-arm, forearm and back of the hand, the possibility of channeling catheters of different sizes, the perceived risk of extravasation, and the presence or absence of phlebitis and other venous injuries.

Three researchers conducted the observations, all of them registered nurses with at least two years of clinical experience in direct hospital patient care.

The conditions for the exploration should be similar for the three observers: sufficient light, ambient temperature between 22° C and 27° C, patient sitting and relaxed, with proper compression for possible puncture in the arm or

forearm.

We considered an optimal puncture when the possible puncture point shows conditions such as adequate tensile strength, elasticity on palpation and free of the venous pathway distal to proximal in the case of intravenous injection puncture.

The five levels proposed are: (Table 1)

GRADE I: whole venous system. At least 6 points optimal puncture points in one of the dorsal veins of the hand, forearm, cephalic and basilica (tangible and visible) facility for channeling high caliber catheters, at least 18 G. Risk of extravasation: Remote.

GRADE II: At least 4 points optimal puncture point in one of the dorsal veins of the hand, forearm, cephalic and basilica; no difficulty for channeling medium caliber catheters, at least 20 G. Extravasation risk: possible.

GRADE III: At least 2 points of optimal puncture point in one of the dorsal veins of the hand, forearm, cephalic and basilica; no difficulty channeling fine gauge catheters (22 and 24 G), possibility of channeling thick catheters gauge (over 20 G). Tendency to phlebitis after intravenous treatments. Extravasation Risk: low.

GRADE IV: At least one optimal puncture site in one of the dorsal veins has the hand, forearm, cephalic and basilica high difficulty for channeling small-caliber catheters (24 G and below); phlebitis after intravenous treatments; difficulty for blood samples. Extravasation risk: high.

GRADE V: No optimal puncture site in one of the dorsal veins of the hand, forearm, cephalic and basilica; inability to channeling small-caliber catheters (24

G and below); phlebitis after intravenous treatments, high difficulty for blood extractions. Extravasation risk: very high.

Table 1. VIA Scale. Worksheet.

<i>VIA SCALE</i>	<i>Possible Puncture Points (at least)</i>	<i>Catheter Caliber (at least)</i>	<i>Extravasation Risk</i>
GRADE I	6	18 G	Remote
GRADE II	4	20 G	Low
GRADE III	3	22 G	Medium
GRADE IV	1	24 G	High
GRADE V	0	No real possibilities	Very High

Results.

Demographically, the three groups were very homogeneous (table 2).

Table 2. Demographics.

		AGE	GENDER	BMI	SMOKING	DIABETES	HYPERTENSION
<i>VIA I</i>	N	51,0	MALE 8 (50,0 %)	24,1	4	0	0
	(16)	(28-71)	FEMALE 8 (50,0%)	(20-29)	(25,0%)	(0,00 %)	(0,00%)
<i>VIA II</i>	N	59,2	MALE 20 (36,4 %)	25,0	14	8	14
	(52)	(28-79)	FEMALE 35 (63,6%)	(18-33)	(25,5%)	(14,5 %)	(25,5%)
<i>VIA III</i>	N	40,3	MALE 20 (38,5 %)	23,8	15	3	4
	(56)	(22-77)	FEMALE 32 (61,5%)	(18-32)	(28,8%)	(5,8%)	(7,7%)

In VIA I 166 evaluations were conducted in cancer patients during their evolution, and we performed an analysis of agreement between the three clinical assessments by observers.

The results in the assessment 1 vs. 2 showed a weighted kappa with quadratic weights of 0.77 with 95% CI (0.66-0.88).

In the assessment 1 vs. assessment 3 the weighted Kappa is 0.82 with 95% CI (0.72 to 0.91) with a p value <0.001. In the assessment 2 vs. assessment 3 the weighted Kappa is 0.77 with 95% CI (0.65 to 0.88) with a p-value <0.001.

In the second and third phases of the study we studied the relationship between averages into the value given to the patient's venous system and measurement of the depth and diameter of the veins in the potential puncture points. With the diameter, the observed diameters decreased according to VIA proposal scale, not significance between collateral grades, but with a global significance in-group p-value <0.001 (table 3).

DIAMETER AVERAGE	MEDIAN	CEPHALIC	BASILIC	FOREARM	HAND
(in mm)					
GRADE I	3,91	3,55	3,42	2,61	1,91
GRADE II	3,79	3,44	3,31	2,54	1,87

GRADE III	3,21	3,07	2,97	2,14	1,53
GRADE IV	3,17	2,81	2,83	1,88	1,49
GRADE V	2,59	2,47	2,81	1,61	1,29

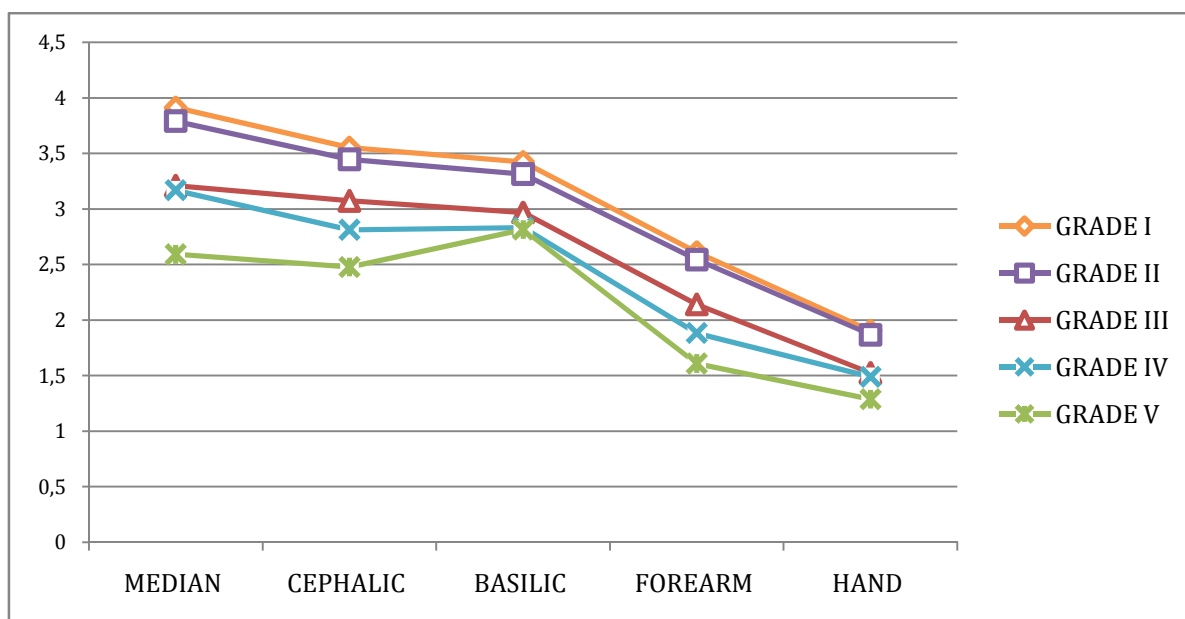
In terms of depth, no big differences between one degree and another VIA scale, but viewed globally, that there are differences between grades with p-value <0.001.

P-value	Global	Grade I - Grade II	Grade II - Grade III	Grade III - Grade IV	Grade IV - Grade V
CEPHALIC	0,001	0,993	0,741	0,952	0,886
BASILIC	0,053	0,989	0,736	0,994	1,000
MEDIAN	<0,001	0,989	0,332	1,000	0,521
FOREARM	<0,001	0,995	0,273	0,803	0,783
HAND	<0,001	0,998	0,187	1,000	0,819

Table 3: p value diameter differences.

Table 4: Diameter average in mm.

The mean values, as seen in table 4 better shows the differences between grades, and then, as seen in graphic 1 is more visual, in order to understand the differences between *good or bad* veins, as usually we know and management the peripheral venous system.



Graphic 1: Veins Diameter average.

Discussion.

The purpose of this study is practical value. It is a scale designed for simplicity and quick use in everyday use and does not involve extensive work for the nurse. It is a first step in establishing a useful scale for professionals and beneficial for the patient, that will help to save venipuncture's with little extra work, although it is only a plus on observation to carry puncture. In terms of pharmacoeconomics, it can lead to considerable savings in disposables, since

the use of the scale allows the practitioner to perform their work in a more precise manner.

Recently there has been a profusion of guidelines and instructions (13-16) regarding ultrasound examinations. As far as clinical assessment is the common method of canalization a vein, we usually use ultrasound to get better results; the combination of techniques provides us a better clinical approach and the best quality of care to our patients.

Bibliography about peripheral venous ultrasound is increasing in the last years, in part due to the marked improvement in the resolution of the new equipment. In fact, there is a lot of evidence in daily practice about that, with much more peripheral intravenous catheters thanks to the ultrasound use (17, 18).

This is a dynamic scale, like a vein performance status in a determinate time point. Like other performance status used in clinical practice (19, 20), we propose Via Scale for peripheral veins. We can evaluate in each patient in order to choose the best vascular access for each treatment and clinical state.

Conclusions.

Via Scale has been validated first clinically, and later through its correlation with the high-resolution ultrasound findings. We used ultrasound in order to test and search the objective validation of this clinical scale, which it is non-instrumental.

The usefulness and /or utility of the scale proposed in this study have to be considered in terms of increasing the patient's quality of life, besides reducing and optimizing the venipuncture material.

We continue with new lines of investigation within this called VIA Project, such as angio-MRI in upper arms comparing a patient under chemo treatment and two control subjects, and an ultrasound study of primates, lemurs, capuchin monkeys and orangutans, in collaboration with the Zoo of Madrid, and the Veterinary School of the Complutense University of Madrid.

In our opinion, the combination of the practical application of the scale that we propose with the use of high-resolution ultrasound could greatly increase quality of care of our patients and could potentially be beneficial in terms of pharmacoeconomics.

Bibliography.

1. Moureau N, Trick N, Ninfong T, Perry C, Kelley C, Carrico R, et al. Vessel health and preservation: Anew evidence-based approach to vascular access

selection and management. *J Vasc Access*. 2012; 13 (3): 351-356.

2. Egan G, Healy D, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh S. Ultrasound guidance for difficult peripheral access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J*. 2012 doi: 10.1136/emermed-2012-201652

3. Weber T, Lockhart M, Robbin M. Upper Extremity Venous Doppler Ultrasound. *Radiol Clin N Am*. 2007, (45) 513-524

4. Benkhadra M, Collignon M, Fournel I, Oeuvrard C, Rollin P, Perrin M, et al. Ultrasound guidance allows faster peripheral IV cannulation in children under 3 years of age with difficult venous access: a prospective randomized study. *Pediatric Anesthesia*. 2012 (22) 449-454.

5. Nicholson J. Development of an ultrasound-guided Picc insertion service. *British J of Nursing*. 2010; 19 (10) S9-17

6. Arreguy-Sena C, Campos de Carvalho E. Superficial Peripheral Vein Type Classification of adolescents, adults and elderly according to the Delphi technique. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2008; 16 (1)

7. Crawford A, Fuhr J, Rao B. Cost-Benefit analysis of chlorhexidine gluconate dressing in the prevention of catheter-related bloodstream infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2004 (25) 8, 668-74

8. Chambers S, Sanders J, Patton W, Ganly P, Birch M, Crump JA, et al. Reduction of exit-site infections of tunnelled intravascular catheters among neutropenic patients by sustained-release chlorhexidine dressings: results from a prospective randomized controlled trial. *J of Hospital Infection*. 2005; 61, 53-61

9. Garcia R, Jendresky L, Nicolas F, Colbert L, Dumont Y. Adding Chlorhexidine Patch to the IHI Bundle: Goal Zero in Reducing Central Line-Associated Bacteremia. *American J of Infection Control*. 2006; 34, 5
10. Earhart A, Kaminski D. Reducing Catheter-Related bloodstream Infections: an extended-care facility's process improvement experience. *JAVA*. 2006; 11, (2) 90-95
11. Stone BA. Ultrasound Guidance for Peripheral Venous Access: A simplified Seldinger Technique. *Anesthesiology*. 2007; 106: 195
12. Lamperti M, Bodenham AR, Pitiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med*. 2012; 38 (7) 1105-17
13. AIUM. Practice Guideline for the Performance of Peripheral Venous Ultrasound Examinations. *J Ultrasound Med* 2011; 30: 143-150
14. Evans DH, Jensen JA, Nielsen MB. Ultrasonic colour Doppler imaging. *Interface Focus* 2011, 1:490-502
15. Schäberle W. Ultrasonography in vascular diagnosis. Springer 2005.
16. Baumgartner RW. Handbook of Neurovascular Ultrasound. Karger 2006.
17. Au Ak, Rotte, MJ, Grzybowski RJ, Ku BS, Fields JM. Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. *Am J Emer Med* 2012, 8

18. Kerforne T, Petitpas F, Frasca D, Goudet V, Robert R, Mimos O. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access in Severely III Patients with suspected Difficult Vascular Puncture. *Chest* 2012; 141, 1: 279-280
19. Oken MM, Creech RH, Tormey DC, Horton J, Davis TE, McFadden ET et al. Toxicity and Response Criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol* 1982; 5; 649-655.
20. Schag CC, Heinrich RL, Ganz PA. Karnofsky performance status revisited: Reliability, validity and guidelines. *J Clin Oncology* 1984; 2:187-193.

2. INTRODUCCIÓN.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1. Marco conceptual.

A lo largo de mi vida profesional como enfermero una de las técnicas de más habituales y por la que más desvelos y desasosiegos he sufrido ha sido la de canalizar vías venosas; bien por la experiencia en un Hospital de Día Oncológico, donde los tratamientos endovenosos son la base del trabajo allí, bien por el desarrollo de un proyecto de cooperación en África Ecuatorial, concretamente en Bengbis, en la Región *Sud et Lobo* de Camerún, próxima a la frontera con Congo y Gabón, en un Hospital gubernamental y en el dispensario de la Misión Católica de Bengbis, donde los recursos materiales y humanos escaseaban, y donde la vivencia de situaciones límite con respecto a la canalización de vías venosas supuso un punto de inflexión, donde la imaginación suplió a la disposición de medios y esa carencia sirvió como acicate para la búsqueda de la optimización de los escasos recursos materiales de los que disponíamos.

Tanto en el Hospital de Bengbis como en el dispensario de la misión, como en la Leprosería y el Hospital Jamó de Yaundé, en la Prisión Central de *Kondingui*, así como en la Reserva Natural del Dja y el asentamiento pigmeo *Bakaa* de Djibot pusimos en marcha recursos profesionales que hasta entonces no habían tenido salida. Aprendimos mucho en París con la ONG ACF *Action Contre le Faim* (Acción Contra el Hambre, en España, ACH) sobre la carencia de medios materiales y cómo enfrentarse a esa carencia, sabiendo optimizar los recursos a nuestro alcance.

Por otra parte, el trabajo como voluntario en un centro de acogida de personas sin hogar de Cáritas Española en Madrid, sito primero en la calle Almortas, después en la Plaza de la Marina Española, hizo que la experiencia directa en el trato con toxicómanos de drogas vía endovenosa pudiera darme la oportunidad de tratar verdaderas úlceras venosas producidas por una evidente falta de técnica e higiene en la punción venosa.

Creo que un pensamiento habitual de muchos enfermeros en el comienzo de su carrera profesional es que canalizar vías en venas imposibles deja de ser un milagro para convertirse en algo cotidiano; ese al menos fue mi caso. Es en ese

día a día al que nos enfrentamos los Enfermeros Clínicos donde las destrezas en la técnica y la habilidad adquirida en la experiencia hacen que caminemos hacia el éxito en una actividad tan cotidiana para un profesional de la enfermería como es la punción venosa.

De todas esas experiencias, y de la particular carrera oncológica, que durante mi vida profesional me ha acompañado siempre, incluso siendo alumno, por mi propia historia familiar, nace la idea de la Escala VIA, una escala que nos permite clasificar las venas, ya no en *buenas o malas*, sino de una forma ordenada, con criterios científicos y que nos permitan clasificar a un paciente en un grado u otro de la escala, de tal manera que podamos elegir el catéter más adecuado para la técnica a realizar, que ese catéter pueda tener garantías en su canalización y posterior uso. Incluso cuando se trata de realizar una extracción sanguínea, es importante conservar el patrimonio venoso del paciente, procurando no inutilizar puntos de punción venosa que nos pueden ser útiles y necesarios *a posteriori*.

Por otro lado, en nuestro desarrollo profesional, es necesario que implementemos técnicas evolucionas de valoración al paciente, que sean útiles, prácticas y manejables en la práctica clínica habitual, que no sobrecarguen el trabajo diario y que puedan resultar beneficiosas al paciente en su calidad de vida, y beneficiosas al paciente por tasa de éxito y por ahorro de tiempos en el uso de técnicas.

Por fin, el paciente como persona, cuando buscamos la parte espiritual del perfil humano que siente dolor y en muchas ocasiones angustia, por la simple técnica de punción venosa, debe ser un objetivo éticamente valorable en cuanto a la disminución de esa angustia por los procedimientos técnicos; si bien este estudio es técnico en cuanto al objetivo, el fondo del escenario está cubierto con la sensibilidad y la humanidad que debe acompañar a cualquier actividad enfermera en sus múltiples vertientes del cuidado. La labor de los

profesionales, tanto a pie de cama, como en docencia e investigación debe tener como meta la disminución de los padecimientos de los pacientes, encontrando éstos alivio en nuestras técnicas.

2.2. Marco teórico-práctico.

La Escala VIA (es el acrónimo de *Venous International Assessment*, en inglés) es una escala de estadiaje funcional del sistema venoso periférico basado en tres puntos de observación y cinco de clasificación, y pretende ser un estándar de valoración de los pacientes que se puedan ver sometidos a una punción venosa.

Los tres puntos de clasificación se basan en las tres observaciones habituales para cualquier enfermero al realizar una punción, bien sea para realizar una extracción, bien para la canalización de una vía venosa, valoración por palpación de los puntos óptimos de punción, valoración del catéter que se puede utilizar en esa punción, y riesgo de rotura de la vena y extravasación.

Con esos puntos valorados en diferentes grados, establecemos cinco puntos de estadiaje, que van de grado uno, en un sistema venoso en óptimas condiciones, a un grado cinco, en un sistema venoso muy deteriorado. Estos grados pueden ir variando en un mismo paciente a lo largo del tiempo, debido a los tratamientos agresivos de una quimioterapia, o a repetidas punciones venosas, o a prolongadas estancias hospitalarias.

Con la clasificación VIA podemos decidir de manera objetiva la necesidad para un paciente de la colocación de un tipo de catéter venoso u otro, si lo requiere para su tratamiento, por la valoración que realizados de su sistema venoso periférico.

2.3. Justificación Clínica.

La Oncología Médica supone un campo de trabajo intenso y constante a la hora de evolucionar en la administración de nuevos fármacos, tanto es así, que es una de las disciplinas médicas con más ensayos clínicos activos, basados en nuevas terapias, en nuestro marco actual de tratamientos (1), y especialmente a la hora de administrar quimioterápicos por vía intravenosa, suponen siempre un reto y un desafío para quienes administramos esa medicación, considerando la seguridad del paciente y el cumplimiento y vigilancia de los protocolos de estudio que seguimos.

A la hora de valorar los puntos óptimos para una punción venosa, el profesional se enfrenta a varios interrogantes relacionados con el paciente; por un lado, el éxito inmediato en la punción, bien para la canalización de una vía venosa, bien para la extracción sanguínea, y por otro, y no menos importante, las consecuencias a medio y largo plazo para el paciente: si bien en un servicio de urgencias y emergencias el objetivo es estabilizar al paciente lo más rápidamente posible, en una planta de hospitalización se procura optimizar de manera más racional el capital venoso de los pacientes, que, en un sentido práctico, es mucho más coherente con el día a día del trabajo clínico.

Sobre el catéter a elegir hay varias consideraciones que veremos más adelante, como el tipo de infusión o de extracción a realizar, el intervalo previsto de cambios de catéter, la necesidad de la colocación de un catéter venoso central a corto, medio o largo plazo y el tipo de catéter central a elegir.

Así, de esta manera, elegimos un catéter u otro condicionados por factores extrínsecos al paciente, como son: el tipo de terapia a administrar, la duración de la misma, los requerimientos en cuanto a extracciones sanguíneas y factores intrínsecos al paciente: estado de su sistema venoso de base, antecedentes de trombosis, hábito tabáquico, diabetes...

También, y en relación con la elección de la vena a utilizar, el profesional que

realiza la punción venosa, especialmente a la hora de administrar un tratamiento vía endovenosa, ya sea con el fin de hidratar a un paciente o de administrar medicación, o habitualmente, ambas cosas, el riesgo de extravasación es una cuestión a considerar de manera muy importante, y en el caso de administrar algunos medicamentos vesicantes, o demasiado ácidos o alcalinos, fundamental asegurar la seguridad de la infusión y la integridad del propio paciente.

La extravasación es, en Oncología Médica, una complicación muy grave que se define como la salida no intencionada de un fármaco citostático durante su administración intravenosa hacia los espacios perivascular y subcutáneo. La extravasación es más común en tejido subcutáneo, pero puede ser en el mediastino, pulmón, u otra área, dependiendo de la localización del catéter y el punto de extravasación (2, 3).

La incidencia es escasa, pero grave, con unas cifras de incidencia entre 0,1- 6,0%. Estudios recientes como el de Alfaro-Rubio en 2006, (4) la incidencia es de un 0,5%, teniendo en cuenta que muchos casos de extravasación en infusiones no complicadas no se llegan a registrar.

Los síntomas agudos de la extravasación son: hinchazón, eritema, dolor, quemazón y/o palidez alrededor del punto de acceso venoso. Los síntomas y consecuencias a largo plazo de la extravasación son variables en función de la infusión extravasada y de la extensión de la zona afectada.

En relación directa con nuestro proyecto, las causas son variables: daño o mal posición de la vía venosa, decanulación por parte del paciente, catéter mal insertado o dañado (5, 6). Los factores de riesgo a tener en cuenta son algunos como: acceso venoso debilitado, administración por vía periférica, lugar y tiempo de exposición a medicación potencialmente dañina, y utilización de sistemas automáticos de perfusión.

Se debe sospechar extravasación cuando desaparece el retorno venoso y disminuye el flujo de infusión.

Según la EONS, en 2008, La reducción del riesgo de extravasaciones se basa en la prevención mediante protocolos con el fin de asegurar una técnica de administración de quimioterapia óptima, y en la instauración de catéteres venosos centrales, aunque estas medidas no eliminen totalmente el riesgo.

Por todo ello, las guías de manejo de medicamentos citostáticos y los diferentes protocolos de manejo de vías venosas le dan una gran importancia a esta cuestión (7, 8, 9).

El esfuerzo de las compañías farmacéutica en ese sentido también se desarrolla en dos vertientes; pasar de la vía intravenosa a la vía oral y desarrollar los fármacos que puedan paliar en buena parte los efectos de la extravasación de medicamentos muy vesicantes (10, 11, 12, 13).

2.4. PUNCIONES VENOSAS

2.4.1. Punciones Venosas. Introducción.

Desde el comienzo de la de la Historia de la Enfermería la punción venosa forma parte de las técnicas de atención y curación al paciente: bien para la administración de tratamientos, bien como parte de un método diagnóstico, además de la realización de extracciones de sangre con el fin de analizarlas.

Si bien la terapia intravenosa es reciente en la historia de la Humanidad, las punciones con la intención de realizar sangrías, un sangrado con fines supuestamente terapéuticos, son muy antiguas.

Quizá la realización de sangrías como ritual sagrado en muchas sociedades a lo largo de la historia de la humanidad supuso una evolución de las piezas de instrumental quirúrgico para su posterior uso en técnicas mucho más beneficiosas para el paciente; cabe aquí decir, que en las sangrías supuestamente terapéuticas eran más temidas en muchos casos más que la propia enfermedad. De hecho muchas de las biografías más importantes en la

historia se truncan gracias a los tratamientos con sangrías.

La llegada del periodo Ilustrado en el siglo XVIII supuso un avance para todas las ciencias, desde la Antropología hasta la Medicina, donde se pusieron en tela de juicio muchas de los dogmas científicos dados como válidos hasta aquel momento (14, 15).

2.4.2. Referencias Históricas.

En el Periodo Neolítico (16) las primeras terapias con participación venosa eran las sangrías, que se realizaban bien con punzones, bien con sanguijuelas.

Cada cultura y sociedad adapta herramientas de su entorno próximo para poder realizar técnicas que considera útiles. Así por ejemplo, en la Polinesia se utilizaban los afilados dientes de tiburón, o conchas afiladas. Y a lo largo de los siglos, las técnicas de punción fueron perfeccionándose lentamente hasta que se alcanzó la Ilustración y con ella, una verdadera carrera de innovación tecnológica.

Quizá la civilización Maya es una de las culturas más importante que centraliza sus ritos en torno a la sangre, y que especializa sus instrumentos y sus técnicas de punción entorno a ello, si bien con fines muy diferentes a los actuales (17).

Sobre los primeros tratamientos intravenosos, realizados de forma experimental, debemos reseñar que Christopher Wren inyectó en 1656 a un perro vino y cerveza, con fines experimentales; le siguieron Robert Boyle y Robert Hooke, inyectando opio y azafrán también a perros.

En 1664 el alemán J. Daniel Major comenzó la aplicación terapéutica de la inyección intravenosa en su *Chirurgia Infusoria*. J. Sigismund Elsholtz publicó *Clismatica Nova* en 1667, donde habla de sus experiencias en inyección intravenosa.

Ya en el siglo XIX, G. Bernard inyectó soluciones glucosadas en animales (1843) y en 1853, A. Wood, médico de Edimburgo, sería el primero en utilizar la aguja hipodérmica para inyecciones intravenosas, morfina en concreto, precisamente

a su mujer, que padecía cáncer. El médico francés C. G. Pravaz (1671-1855) fue quien diseñó una jeringuilla ese mismo año, precursora de las que utilizamos actualmente. La jeringuilla desechable de plástico que es universalmente utilizada actualmente se la debemos a un inventor español. Y en tratamientos intravenosos nuestro recorrido histórico comienza en 1870, al inyectar Pierre Ore analgesia durante la cirugía. La primera nutrición parenteral se realizó en 1896 (Bield y Kraus).

En el siglo XX y como consecuencia de las dos guerras mundiales el desarrollo de la terapia intravenosa tuvo un amplio desarrollo, desde el empleo de sustancias químicas como arma (18), que posteriormente se convirtieron en tratamientos quimioterápicos, lejos de las observaciones sobre el cáncer que podría describir el Dr. Levesque a principios del S. XX (19).

Sin embargo, en la revisión de los manuales médicos existentes, como la colección de tratados de medicina del Prof. Testud, de la universidad de Lyon, Francia, en sus *Précis de Therapeutique*, (20) la terapia intravenosa no se contempla como tal, mientras que en un hospital actual, posiblemente es la vía terapéutica más utilizada, y de las que disponemos de manuales muy completos sobre terapia intravenosa (21,22).

La preocupación por el acceso venoso no es un hecho de relevancia en los tratados médicos o de enfermería hasta finales del siglo XX y principios del siglo XXI. Se concedía más importancia en aquel caso en los manuales de formación a los conocimientos del personal de enfermería sobre patología y tratamientos que a cómo administrar esos tratamientos (23,24).

Dentro de la administración de tratamientos, la Vía Intravenosa es fundamental para el éxito de los mismos que podamos disponer de un adecuado acceso venoso. Dentro de las diferentes especialidades en la medicina moderna, las diferentes especialidades médicas basan sus tratamientos en terapias intravenosas. También esto es aplicable a las especialidades quirúrgicas, donde

la disponibilidad de un moderno y gran arsenal antibiótico es de gran ayuda para el restablecimiento del paciente.

Cabe destacar en la actualidad el desarrollo de la medicina de urgencias, donde hasta el momento presente la canalización de una vía venosa es fundamental para conservar la vida del paciente. En las urgencias extra-hospitalarias se lleva desarrollando desde hace un tiempo el abordaje de la vía intraósea como elección para la rápida administración de medicación, siendo rápida y segura con los modernos dispositivos de punción de los que se disponen.

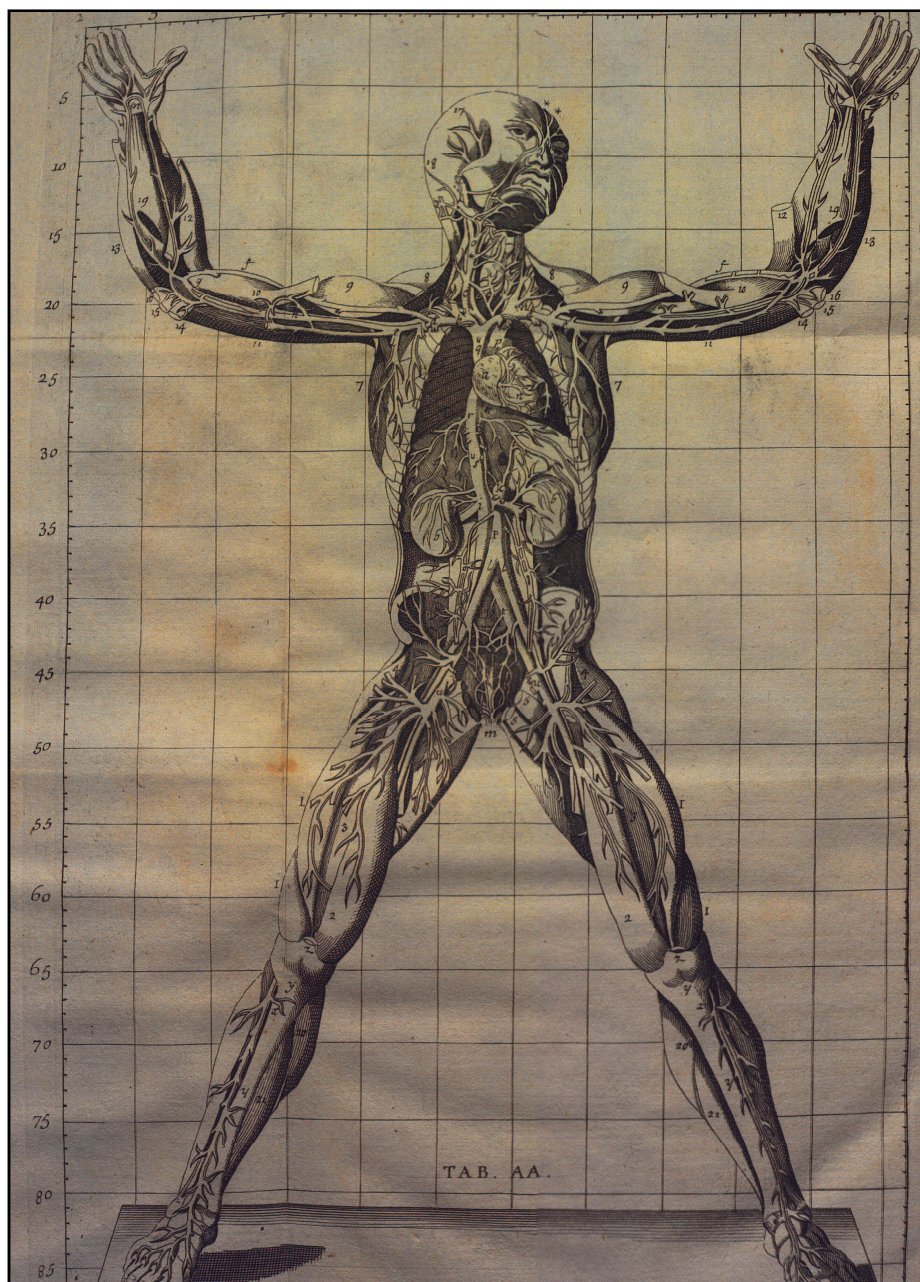


Imagen 1. Tratado de Anatomía de Winslow. 1732.

En el año 2012, durante una visita académica a la Universidad de Guanajuato, en México, tuve la oportunidad de estudiar una de las primeras ediciones del Tratado de J.B. Winslow *Exposition anatomique de la structure du corps humain* (1732), valioso en tanto su antigüedad y la precisión de sus descripciones anatómicas, incluidas las venosas.

2.5. ANATOMÍA VENOSA

2.5.1. Anatomía Venosa. Introducción.

El sistema vascular periférico es el que utilizamos en la práctica habitual de enfermería para realizar extracciones sanguíneas, canalización de vías periféricas, inserción de catéteres cortos metálicos para infusiones rápidas de medicamentos quimioterápicos, y salvo excepciones, ocupa el área que va desde el dorso de la mano hasta la zona superior de la flexura del codo.

La práctica diaria en la utilización del sistema venoso implica el conocimiento pormenorizado de la anatomía venosa.

2.5.2. Definición. Venas del miembro Superior.

El Diccionario *Taber* de Ciencias de la Salud (25) en 2008 define *vena* de la siguiente manera:

vena(*vein*): Vaso sanguíneo que conduce la sangre desoxigenada (de color rojo oscuro) hacia el corazón, salvo en el caso de las venas pulmonares, que conducen sangre oxigenada. Las paredes venosas tienen tres capas: una endotelial, que se pliega para formar válvulas, una capa de músculo liso intermedia y una capa exterior y delgada de tejido conjuntivo fibroso. Las venas

se distinguen de las arterias por su mayor número y capacidad, por tener las paredes más delgadas, con anastomosis más frecuentes y de mayor tamaño y por la presencia de válvulas que impiden que la circulación cambie de sentido. Las venas sistémicas están agrupadas en dos conjuntos: las superficiales o subcutáneas y las profundas, con frecuentes anastomosis entre ellas.

Las venas profundas normalmente acompañan a una arteria, mientras que las superficiales no. También pueden clasificarse en tres grupos: las venas que desembocan en la aurícula derecha a través de la vena cava superior, las que desembocan a través de la vena cava inferior, y aquellas que lo hacen a través del seno coronario.

Por otro lado, las venas más utilizadas en la práctica clínica diaria en los pacientes que acuden a un centro sanitario son: vena basílica, cefálica, axilar (esta vena se punciona generalmente con guía ecográfica), braquial, radial, ulnar, venas del arco dorsal de la mano, venas del antebrazo.

Vena axilar (*axillary vein*): vena formada por la unión de las venas basílica y braquial, que drena sangre a de las extremidades superiores y que pasa a ser la vena subclavia a la altura del borde lateral de la primera costilla.

Vena basílica (*basilic vein*): vena de gran tamaño que se encuentra en la parte inferior del bíceps, justo por encima del codo. Suele elegirse para practica las inyecciones intravenosas o para la extracción de sangre.

Vena braquial (*brachial vein*): vena que acompaña a la arteria braquial y que desemboca en la vena axilar.

Vena cefálica (*cephalic vein*): vena que drena la sangre de la superficie del brazo y del antebrazo, y que se une a la vena braquial en la parte superior del brazo para formar la vena axilar.

Vena radial (*radial vein*): vena que drena la sangre del antebrazo y de la mano. Desemboca en la vena braquial.

Vena ulnar (*ulnar vein*): vena que drena sangre del antebrazo y de las manos y se une a la vena braquial.

Las venas del arco dorsal de la mano y las venas del antebrazo son venas superficiales y se utilizan en la canalización de vías periféricas.

La importancia cada vez mayor en la utilización tanto de catéteres centrales yugulares, como subclavios, como femorales, y de catéteres centrales de inserción periférica (llamados PICC), muy utilizados en el entorno hospitalario y en múltiples especialidades, hacen que el conocimiento de las venas implicadas en ese proceso sea necesario, y son, a saber, vena axilar, subclavia, yugular, femoral.

Vena subclavia (*subclavian vein*): gran vena que drena el brazo. Se une con la vena yugular interna para formar la vena braquiocefálica (innominada).

Vena yugular (*jugular vein*): Cualquiera de las venas bilaterales (dos pares) que devuelven al corazón la sangre procedente de la cabeza y del cuello. La vena yugular externa recibe sangre desde el exterior del cráneo y desde las zonas profundas de la cara. Está situada en la superficie del músculo esternocleidomastoideo y desciende por el cuello hasta unirse a la vena subclavia para formar la vena innominada. La vena yugular interna recibe sangre del cerebro y de las zonas superficiales del rostro y del cuello. Viene a continuación del seno transversal, acompaña a la arteria carótida interna cuando pasa por el cuello y se une a la vena subclavia para formar la vena innominada. Las venas yugulares son más prominentes durante la espiración

que durante la inspiración. También resultan más prominentes durante la descompensación cardíaca.

Cuando el paciente está sentado o ligeramente recostado, la prominencia y las pulsaciones de las venas yugulares pueden proporcionar una estimación precisa de la presión venosa central e importante información sobre el estado de la compensación cardíaca.

Vena yugular externa (*external jugular vein*): vena que drena la sangre de las venas profundas y superficiales de la cabeza, atraviesa el músculo esternocleidomastoideo y desemboca en la vena subclavia.

Vena yugular interna (*internal jugular vein*): vena que drena la sangre de la cara, el cuello y de los senos venosos craneales, y que se une a la vena subclavia para formar la vena braquiocefálica. Habitualmente se emplea como acceso al sistema circulatorio central y a lado derecho del corazón.

Vena femoral (*femoral vein*): continuación hacia arriba de la vena poplítea hacia la vena ilíaca externa.

Vena cava inferior (*cava inferior vein*): vena principal que drena sangre de la parte inferior del cuerpo. Está formada por la unión de las venas ilíacas y desemboca en la aurícula cardíaca derecha.

Vena cava superior (*cava superior vein*): vena principal que drena sangre de la parte superior del cuerpo. Está formada por la unión de las venas braquiocefálicas izquierda y derecha, y desemboca en la aurícula cardíaca derecha.

Vena braquiocefálica (*brachiocephalic veins*): cada una de las venas (izquierda y derecha) formada por la unión de la vena yugular interna y la vena subclavia.

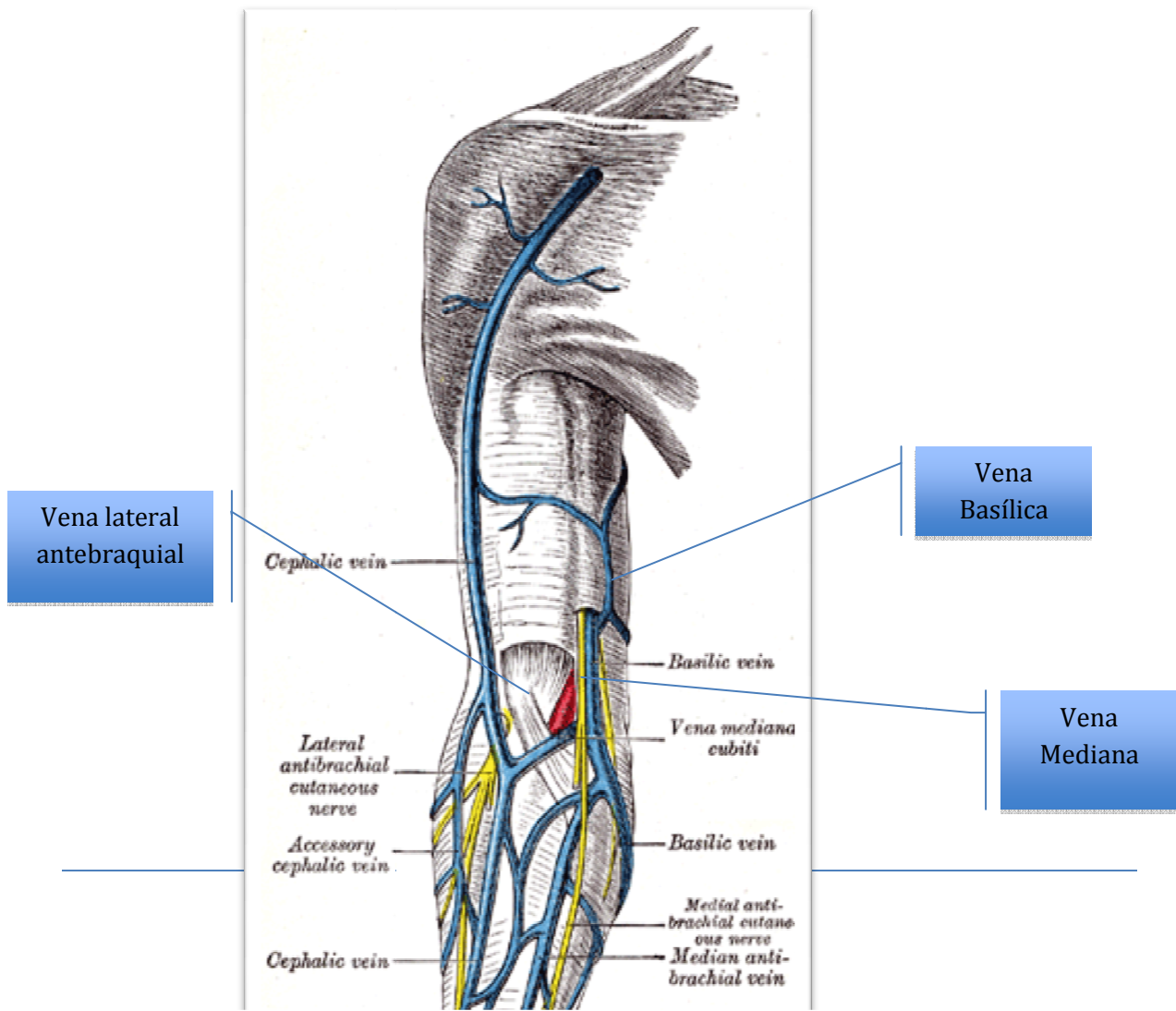
Las venas más interesantes en nuestra práctica clínica habitual, según el (26) Atlas de Anatomía Sobotta (1994), las venas cutáneas , epifasciales de miembro superior se describen de la siguiente manera:

La vena cefálica comienza en la mitad radial del dorso de la mano, a partir de la red venosa del dorso de la mano; recibe sangre a través de las Vv. Intercapitulares; discurre proximalmente en el lado radial del antebrazo hacia el pliegue del codo, donde presenta una anastomosis con la vena basilíca. Continúa, por lo general, por el surco bicipital lateral (menos acentuada) hasta el triángulo clavipectoral, donde atraviesa la fascia y desemboca en la vena axilar.

La vena basilíca se origina a partir del lado cubital del dorso de la mano, discurre proximalmente por la zona cubital de la cara anterior del antebrazo y se comunica con la vena cefálica a través de la vena mediana cubital. En el área braquial, es en muchos casos, mayor que la vena cefálica. Discurre en el surco bicipital medial, y a la altura del centro del brazo, atraviesa la fascia braquial y desemboca en la rama medial de la vena braquial.

La vena mediana cubital es una anastomosis oblicua extraordinariamente variable entre la vena basilíca y la vena cefálica que recibe sangre de afluentes venosos de la cara anterior del antebrazo a través de la vena mediana antebraquial.

La vena mediana basilíca y la vena mediana cefálica representan comunicaciones tanto de la vena basilíca como de la vena cefálica con la vena mediana antebraquial.



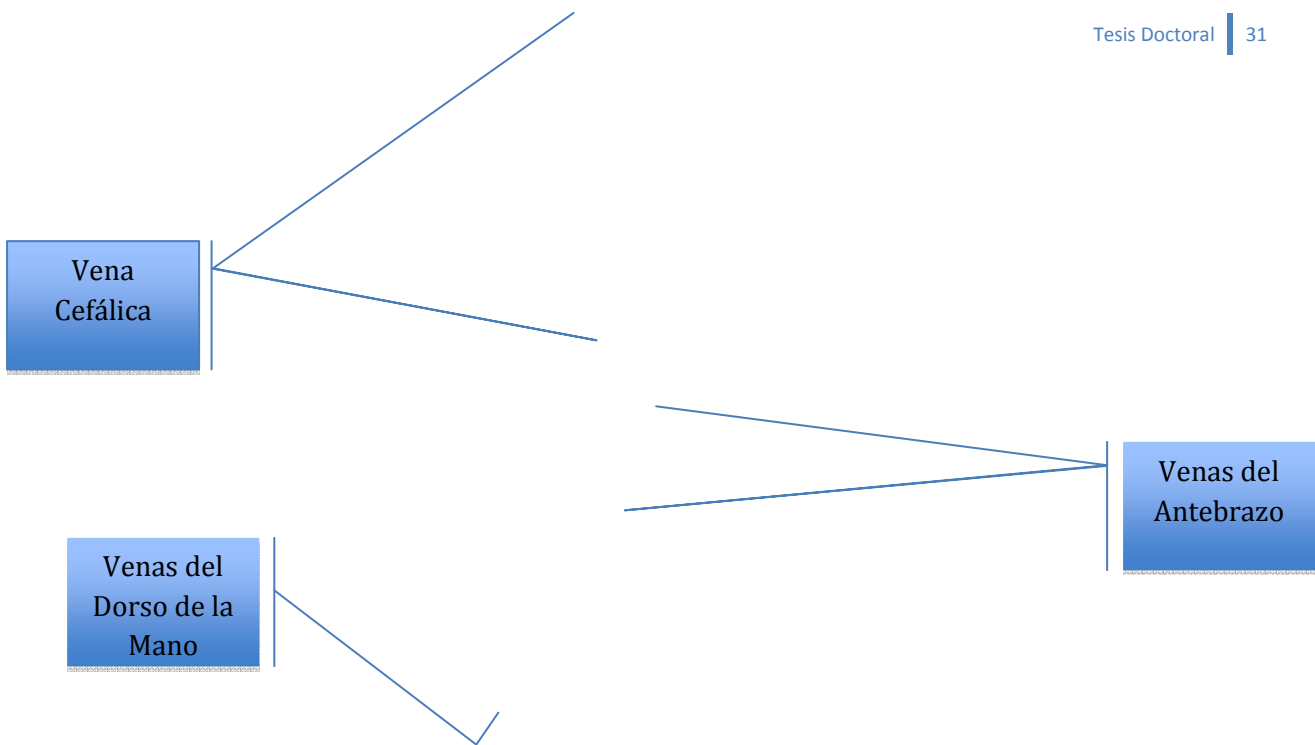


Imagen 2. *Gray's Anatomy: Descriptive and Surgical (1858)*. Litografía del tratado del anatomista inglés Henry Gray.

2.6. INSTRUMENTOS DE PUNCIÓN.

2.6.1. Antecedentes y composición de los instrumentos de punción

En los últimos treinta años se ha producido una auténtica revolución en cuanto a los materiales utilizados para realizar las punciones intravenosas, tanto con el fin de realizar extracciones sanguíneas, como con el fin de insertar un catéter para la infusión de medicación intravenosa.

El llamado Acero Quirúrgico es un acero de alta resistencia en cuya composición entran metales como Níquel, Molibdeno y Cromo. Las aleaciones más resistentes incluyen Vanadio, en piezas quirúrgicas esterilizables y reutilizables.

El Acero es una aleación de Hierro con carbono en diferente proporción, que va de un 0,03% y el 1,76% en peso total de su composición, dependiendo del grado de dureza que se quiera conseguir.

El Acero Quirúrgico es una variación del acero que se compone de una aleación de Cromo (12-20%), Molibdeno (0,2-3%) y Níquel (8-12%). El Cromo le da al acero resistencia al desgaste y corrosión. El Níquel le proporciona un acabado suave y pulido. El Molibdeno le proporciona mayor dureza y ayuda a mantener el filo afilado. Dependiendo del tipo de uso posterior, se utilizan diferentes componentes y materiales (27).

Es evidente que la revolución industrial aceleró los procesos de producción y desarrollo de la industria acerística, que es, y sigue siendo un motor de la economía mundial, si bien la fabricación de aceros de alta calidad se la debemos a los antiguos japoneses y el arte de la fabricación de Katanas; mientras en Europa, las espadas medievales eran pesadas y de mala calidad, desde el siglo X al XII los japoneses perfeccionaron la técnica de fabricación de las espadas chinas de la dinastía Song: cocían el acero durante más de un mes en hornos especiales con hierro, carbón y materia orgánica, y después volvían a forjar una y otra vez el filo de la espada hasta 3000 veces, y por último, obtenían un filo extremadamente afilado añadiendo más carbón en la zona del filo, y a ese incremento de carbono en el filo se debe la curvatura natural de esta espada, junto con el método tradicional de fundición con dos capas diferentes de arcillas y polvo de carbón, y la alta concentración de carbono en la zona del filo para que sea más dura, hace que se contraiga (28, 29).

2.6.2. Instrumentos frecuentemente utilizados.

En la práctica diaria habitual en la venopunción sobre el sistema venoso periférico en miembros superiores utilizamos agujas intravenosas (imagen 4), catéteres cortos como palomillas de acero quirúrgico inoxidable, catéteres cortos

de poliuretano (imagen 3, 4) o silicona; los que están compuesto de polivinilo o polietileno son los que normalmente ofrecen más facilidad para la adherencia de microorganismos; con guía de acero inoxidable (*introcath*®, *abocath*®), y catéteres centrales de inserción periférica o PICC's, (imagen 3) los cuales se componen de un fiador o guía, una aguja de punción y el catéter propiamente dicho (30-35).

Las guías y manuales de perfusión intravenosa siempre son muy útiles en al práctica clínica habitual, y han de ser un referente constante en nuestra labor diaria, a fin de poder perfeccionarla (36-38).

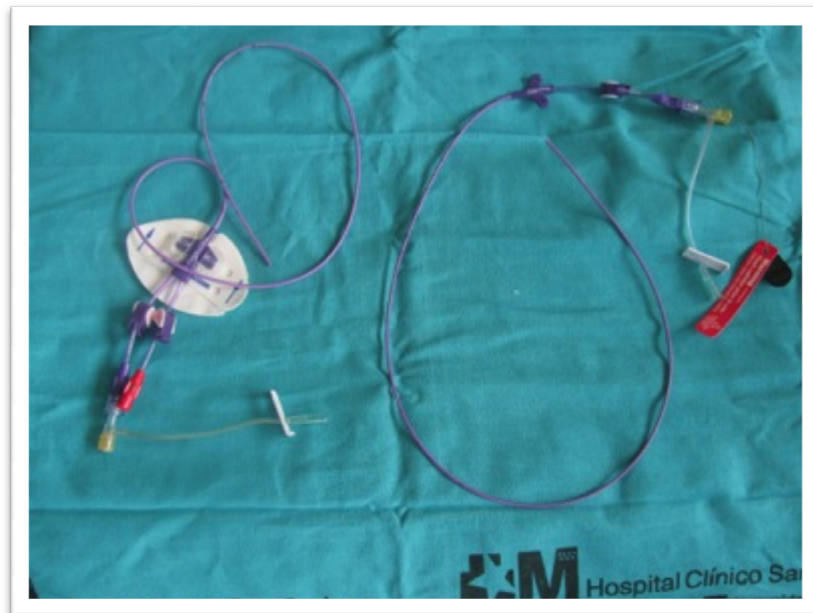


Imagen 3: Catéter PICC.



Imagen 4: Aguja Intravenosa.

Los catéteres para infusión intravenosa mas utilizados en el medio hospitalario y también en las urgencias extra hospitalarias son los catéteres cortos de poliuretano, angiocatéteres, más conocidos como *abocath*®, teniendo en consideración todo tipo de calibres, empleados en diferentes situaciones clínicas, como cirugías, estancias en cuidados intensivos, perfusión de antibioterapia, sueroterapia o quimioterapia, cada una de estas situaciones requiere un tipo determinado de catéter, así como de una localización determinada.

Mención especial merecen los catéteres empleados en Oncología, con portal subcutáneo y aguja especial para perforar su silicona (imagen 7).

Los catéteres que utilizamos son de diferente calibre en función de las necesidades de infusión intravenosa que vayamos a realizar a un paciente, y determinan en muchas ocasiones el uso y el fin que van a tener.

En muchas de las guías de los propios fabricantes se establece el tiempo máximo de permanencia de un catéter; así, las palomillas metálicas se recomiendan en infusiones IV cortas, de hasta dos horas; y en los catéteres de polivinilo o siliconados, hasta 72 horas.

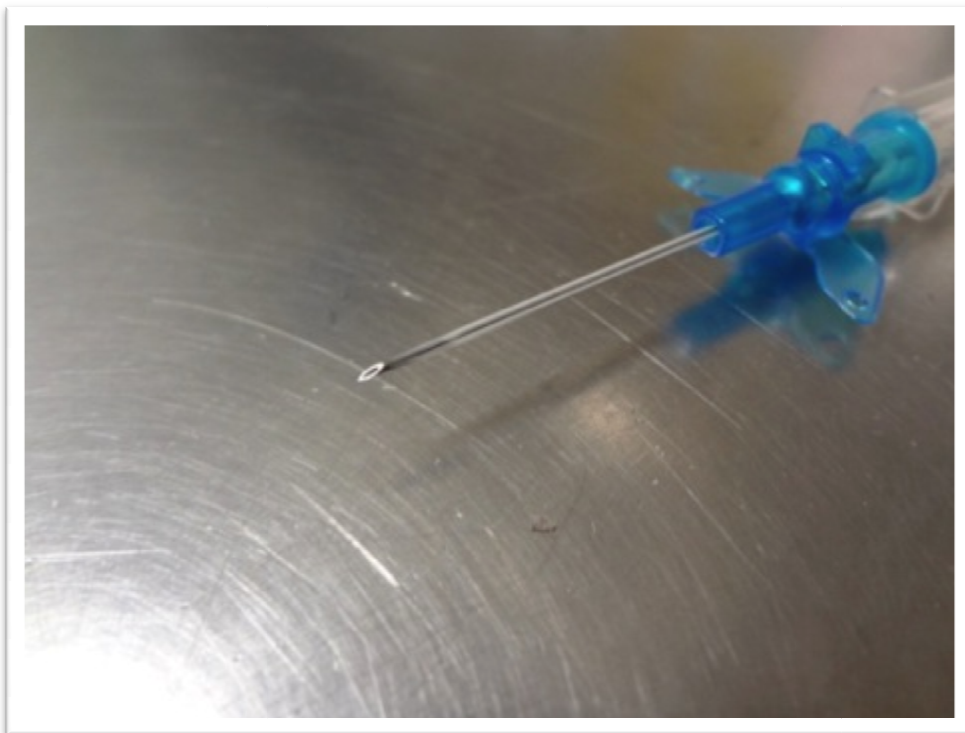


Imagen 5: Catéter corto de poliuretano.

Habitualmente en urgencias y quirófanos, el catéter elegido es alguno de mucho grosor, para la inyección rápida de líquidos IV a gran rapidez si fuera necesario; ofrecen además, la posibilidad de realizar extracciones sanguíneas a través de ellos y de lavados rápidos entre infusiones de medicación diferente. Se mantienen mas permeables, incluso heparinizados de forma más constante, que los catéteres menos gruesos.

Sus inconvenientes, la colocación es más traumática, el riesgo de fracaso en su canalización es mayor y el traumatismo intraluminal en la vena es mayor, por lo que producen más flebitis mecánicas que catéteres menos gruesos.

Por otro lado, catéteres mas finos son más fáciles de colocar, producen menos lesión en la pared intraluminal y también sirven para realizar extracciones sanguíneas, con la limitación de su mayor probabilidad de obstrucción. Los catéteres menos gruesos son fáciles de colocar en venas de pequeño calibre de forma exitosa y la presión de las infusiones que pueden soportar es elevada si se utiliza una bomba de perfusión; la velocidad de la infusión por gravedad puede verse disminuida en catéteres cortos, pero establece un ritmo de infusión mas equilibrado, con lo cual, la infusión de productos irritantes y/o vesicantes es más segura.

En la tabla 1 recogemos las medidas en milímetros, (mm) de los catéteres cortos, así como su longitud en centímetros en los catéteres comerciales utilizados, y su denominación en *G- Gauges* (Calibre, en inglés), así como su denominación en *French* (define el grosor y abreviadamente se escribe *Fr*).

Grosor (mm)	Longitud (cm)	Gauges G	French Fr
0,7	1,95	26	1,1
0,8	2	24	2
0,9	2,5	22	2,5
1,1	3,3	20	3
1,3	4,5	18	4
1,7	5	16	5

2,2	5,2	14	6
-----	-----	----	---

Tabla 1. Medidas de los catéteres cortos y su interrelación.

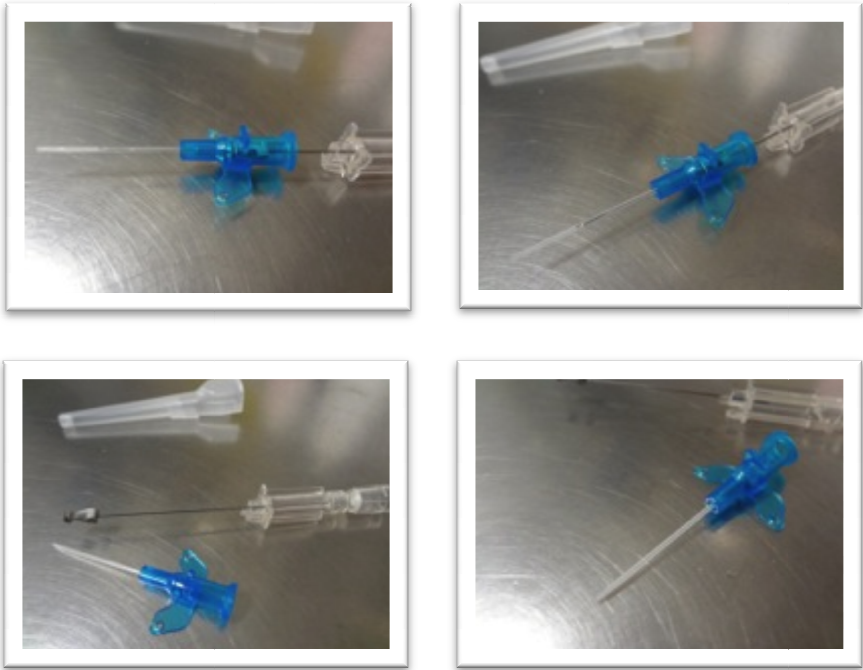


Imagen 6: Diferentes componentes de catéter corto.

Por otro lado, las agujas específicas para los diferentes dispositivos vasculares centrales, como las que se utilizan en reservorios o catéteres centrales con portal subcutáneo, tienen un diseño que no permite su uso en venas periféricas, y están diseñadas para su uso en el portal.



Imagen 7: Aguja *Gripper*™ con reservorio subcutáneo.

2.7. FINALIDAD DE LAS TECNICAS DE PUNCIÓN

Las técnicas de punción mas habituales en nuestro entorno, tanto hospitalario como en atención primaria son de dos tipos: (a) las que se refieren a las extracciones sanguíneas con el fin de obtener muestras adecuadas para análisis de todo tipo, ya sean análisis bioquímicos, hematológicos, de farmacocinética, farmacodinamia, genómicos...y (b) las que se refieren a la canalización de un catéter con el fin de inyectar sustancias en el cuerpo, con fines diagnósticos o terapéuticos.

Para extracciones sanguíneas en los países desarrollados se utilizan desde hace ya unos veinte años los sistemas cerrados de extracción con tubos de muestra al vacío, son muy limpios y evitan tanto la hemolisis, como la contaminación de la muestra extraída. Se conocen como *Vacutainer*© (imagen 8). Y se componen de

dos agujas, una destinada a la vena del paciente, otra al tubo de extracción, unidas bien por un puente rígido o bien por un puente flexible en el caso de que la aguja del paciente sea una palomilla. La campana de extracción aumenta la seguridad de la misma. En todos los casos se trata de material de un solo uso y es desechable.

En numerosas ocasiones se tiene el erróneo concepto de que la realización de una extracción sanguínea es una técnica en extremo sencilla y no es así en absoluto; desde la disposición especial del orden de extracción de los tubos, hasta la velocidad de la misma, pueden modificar los resultados de esa determinación analítica; más aún si se trata de pacientes con alteraciones hematológicas de base, que requieran aún más cuidado en la extracción. Por citar algunos ejemplos, una prueba de coagulación se puede ver alterada por una punción fallida anterior en la misma zona y con hematoma, por la lenta velocidad de extracción, y un hemograma puede verse afectado de la misma manera, cuando la aglutinación de hematíes se hace presente en una extracción lenta en pacientes ancianos; y en lo referente a pruebas experimentales, como la recogida de sangre para determinación de Células TumORAles Circulantes, la extracción debe ser cuidadosa y mimada al máximo, para no provocar errores de interpretación posterior. En ese sentido, el Hospital Clínico San Carlos fue pionero en el año 2005 en implementar esta prueba en pacientes oncológicos y la Unidad de Investigación elaboró el protocolo de extracción que actualmente se realiza en esta técnica de determinación celular (39-44).

Por otro lado, cabe destacar en cuanto a la calidad de las extracciones sanguíneas y su ulterior procesado, la importancia de la enfermería en las colecciones de muestras para investigación clínica se pone de manifiesto en la gran cantidad de muestras recogidas para los bio-bancos, tanto de la Industria Farmacéutica como de los Hospitales dedicados a la investigación.



Imagen 8: Palomilla y aguja *Vacutainer* © para extracciones sanguíneas.

Extracciones sanguíneas en el marco de los ensayos clínicos en oncología.

Las particulares condiciones de estado general de los pacientes en ensayo clínico, y especialmente cuando se someten a un estudio en Fase I de desarrollo, con una ingente cantidad de muestras sanguíneas que realizar, nos llevó a diseñar e implementar un estudio acerca de una controversia muy relevante en el campo de los cuidados enfermeros en cuanto al cuidado y mantenimiento de las vías periféricas.

Este estudio se publicó en Septiembre de 2012 en la revista española *Metas de Enfermería* (45).

Canalización de catéteres para infusión intravenosa.

La canalización de catéteres para infusiones intravenosas a tenido una gran evolución en los últimos años, siendo un campo en continuo desarrollo.

Desde la utilización de palomillas rígidas no hace tanto tiempo (se siguen utilizando masivamente en los países en vías de desarrollo, debido a su bajo coste), hasta el uso de catéteres de poliuretano con guía de acero, que son los que más se utilizan en nuestro entorno, tanto hospitalario, como extra hospitalario.



Imagen 9: Catéter utilizado en transfusiones sanguíneas.



Imagen 10. Catéter empleado en administración de quimioterapia.

Nuestra experiencia en las punciones va mucho más allá que el mero conocimiento anatómico del sistema venoso periférico; entran en juego otro muchos factores en el momento de realizar una punción con el fin de colocar un catéter o realizar una extracción sanguínea; esos factores son algunos tales como la búsqueda de **comodidad** del paciente, por ejemplo, si la perfusión de medicación va a ser prolongada, un catéter en la flexura del codo puede ser molesto, mientras que en el antebrazo proporciona mas confort; **seguridad**, en una perfusión de un quimioterápico vesicante, necesitamos una vena con un recorrido visible y superficial, a fin de observar posibles extravasaciones, sin embargo, en una perfusión con la finalidad de hidratar a un paciente durante mas de 24 horas, buscaremos una localización que se oriente más a la permeabilidad continua, y que no esté expuesta a posibles interrupciones debido a la postura de la extremidad, por ejemplo (imagen 9,10).

Hay que tener en cuenta factores complejos como la presencia de enfermedades vasculares concomitantes, como pacientes con diabetes, o situaciones clínicas especiales, como linfadenectomía en mujeres mastectomizadas. A tener en cuenta también pacientes ancianos con EPOC y también y muy especialmente, pacientes desnutridos.

Los recién nacidos y niños merecen una especial consideración en el momento de realizar punciones venosas, puesto que el desarrollo de su sistema venoso periférico les concede una fragilidad especial, por lo que la elección del catéter queda en función de la duración del tratamiento, del peso del niño, de la gravedad de la situación, y previsión de futuros tratamientos intravenosos.

2.8. Ayudas técnicas en la canalización de catéteres venosos.

Desde las primeras punciones realizadas con escasos medios técnicos hasta la gran revolución que vivimos en nuestros días no ha pasado mucho tiempo, pero si ha dejado un cambio patente en la realización de la técnica, siendo ahora mucho más eficaz y con más posibilidades de éxito y duración que antes.

Las ayudas no solo van en la mejora de los materiales de punción de los que hemos hablado; sino de las modificaciones ambientales en la realización de la técnica, como sillones ergonómicos enfocados a la punción venosa en los hospitales y salas de extracción, a la iluminación utilizada, o al diseño de los compresores para la realización del torniquete de presión.

Por otro lado, disponemos de medios como las lámparas de luz infrarroja que dejan visibles los trayectos venosos (46).

Y como gran revolución en los últimos años, implementadas en nuestro país gracias a los Equipos de Terapia Intravenosa, la introducción de la ecografía en la localización y disposición venosa en miembros superiores hace que el ecógrafo sea una parte más del equipo de punción venosa (47).

2.9. CLASIFICACIÓN VENOSA.

2.9.1. Referentes bibliográficos.

Hemos encontrado en la bibliografía consultada en las principales bases de datos en ciencias biomédicas y de enfermería muy pocas referencias acerca de clasificaciones del sistema venoso periférico. Hay referencias en cuanto a las indicaciones para la colocación de un catéter venoso central, muchas de las cuales son independientes del estado del sistema venoso periférico y sí son dependientes del tratamiento a administrar (48).

Si bien este es un campo de máxima expansión, no hemos encontrado muchas referencias acerca de una clasificación del sistema venoso periférico. En 2008, *Arreguy-Sena y Campos de Carvalho* (49) elaboraron y validaron una clasificación de las venas periféricas superficiales en adolescentes, adultos y ancianos utilizando la técnica *Delphi*, con 27 tipos de venas y validando 12 criterios, esta escala no es por tanto, comparable a la propuesta en la Escala VIA, ni por concepto, ni por forma de validación.

La literatura científica que hemos revisado nos ofrece mucha información sobre la guía ecográfica para la canalización de vías periféricas (50-53), relativamente nueva en la práctica profesional en los últimos años.

Por otro lado, hemos encontrado referencias acerca de la cateterización guiada por ultrasonido y su relación con las características clínicas de los pacientes, pero relacionado con el cuidado y manejo de las líneas intravenosas (54-57).

2.9.2. Antecedentes de la Escala VIA.

La Escala VIA, acrónimo del inglés *Venous International clAssification Assessment*, nació desde la necesidad de optimizar los recursos venosos de los pacientes oncológicos que comenzaban a recibir sus tratamientos quimioterápicos; en el

XI Congreso Nacional de la SEEO, en Granada, en 2007, se realiza la presentación de la propuesta en una referencia a los cinco estadios o grados propuestos en la escala de validación, con leves matices en el planteamiento. (ANEXO 1)

En el año 2009, el 5 de febrero, en el comienza la andadura del proyecto VIA como tal, tras su aprobación por el CEIC del Hospital Clínico San Carlos con el título de “Estudio para la validación de una clasificación del sistema venoso periférico como valor pronóstico y utilidad en pacientes sometidos a terapia intravenosa” con el código interno E-09/013 y el promotor quien firma esta tesis, Julio César de la Torre Montero. (ANEXO 2)

En el año 2010, 28 de abril, se aprueba la enmienda relevante nº1, en la que se incluye la extensión del proyecto vía a más población diana, para poder ampliar la muestra del estudio y añadir el estudio ecográfico de alta resolución en las observaciones realizadas en la población de estudio, con María Montealegre Sanz como coordinadora del proyecto, y promotor, Julio César de la Torre Montero. (ANEXO 3)

Presentado el Proyecto VIA en Ámsterdam en el marco del primer Congreso Mundial de Accesos Vasculares (WOCOVA, en Inglés, acrónimo de *World Congress of Vascular Access*) en el año 2010, y también en el mismo congreso, en su segunda edición, en junio de 2012, una presentación con resultados del proyecto realizado en primates.

Relacionado con la Escala VIA propuesta, publicamos en Septiembre de 2012 en la Revista Metas de Enfermería, un artículo sobre la situación del Sistema Venoso Periférico en pacientes en Ensayos Clínicos de Fase I a los que precisábamos realizar extracciones de sangre recurrentes y en los que probamos la eficacia de la heparinización frente a la salinización en vías periféricas. (ANEXO 4)

Los resultados definitivos se presentaron en el Congreso Anual de la *American Vascular Association AVA*, en San Antonio, Texas, USA, en Octubre de 2012, junto con una presentación de la dinámica venosa con seguimiento ecográfico.

Y finalmente, se han aceptado los resultados finales de estos estudios para su publicación en el *Journal of Vascular Access* el 23 de Junio de 2013. (ANEXO 5)

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Justificación.

Partimos de la necesidad de establecer una clasificación que nos permita encuadrar a cada paciente en un grado determinado, a fin de mejorar su atención y calidad de cuidados, y por ende, su calidad de vida, en lo que se refiere a la canalización de vías venosas y la punción para extracciones sanguíneas.

El valor pronóstico y utilidad práctica que tendrá esta clasificación viene dado por el hecho de que un paciente, especialmente si padece alguna enfermedad crónica, puede ser susceptible de mejorar su calidad de atención si, previamente se pueden planificar accesos venosos alternativos para recibir tratamientos específicos, bien para facilitar extracciones sanguíneas o realizar pruebas diagnósticas.

3.2 HIPÓTESIS. La hipótesis que planteamos es la siguiente:

VALIDAR UNA ESCALA CLÍNICO-FUNCIONAL DEL
SISTEMA VENOSO PERIFÉRICO NOS PERMITE
CLASIFICAR Y OPTIMIZAR EL USO DE LOS ACCESOS
VASCULARES

3.3. OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio son:

1. Diseñar una escala clínica, funcional, y no instrumental, basada en la observación del sistema venoso periférico que permita valorar la situación venosa de un individuo de forma objetiva. Esa Escala (llamada Escala VIA) está compuesta por cinco puntos de gradación.
2. Validar esta Escala como una clasificación adecuada y aceptada del sistema venoso periférico de un paciente concreto en uno de los cinco puntos propuestos y en un punto temporal determinado.
3. Correlacionar la escala propuesta con la evaluación objetiva a través de ecografía de alta resolución, a fin de obtener una relación basada en datos cuantitativos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se ha diseñado como un estudio prospectivo unicéntrico, observacional, y no aleatorizado, y se ha desarrollado en dos fases, una primera longitudinal y de validación clínica, ciega a terceros, y una segunda, transversal, abierta, y de correlación ecográfica.

Los autores del presente estudio proponemos una Escala clínica y dinámica del sistema venoso periférico. Es una Escala práctica y sencilla de manejar, basada en cinco grados definidos por tres parámetros fácilmente observables.

En la primera fase, con un estudio longitudinal, se han estudiado las características clínicas y los cambios producidos en el sistema venoso periférico durante su tratamiento con quimioterapia de 16 pacientes (n=16) durante un periodo medio de 24 meses. En total se realizaron 166 encuestas ciegas entre los observadores, distribuidas entre los 16 pacientes.

El objetivo en esta fase era llegar a conocer el nivel de concordancia entre tres observadores independientes, y con valoraciones ciegas entre ellas, que realizaban la observación para establecer en cada paciente y en un punto temporal determinado, un grado concreto de los propuestos en la escala VIA (Tabla 1).

En la segunda fase, con un estudio transversal, se han estudiado las características ecográficas de diámetro y profundidad de la venas en los puntos de punción observados, además de la correlación con el grado propuesto en la

Escala VIA.

Se ha realizado sobre pacientes oncológicos que reciben quimioterapia (n=52) y sobre sujetos no oncológicos como grupo control (n=56); de esta manera podíamos valorar los cinco grados en diferentes grupos venosos.

Así, estudiamos de un total de 108 sujetos, 1620 imágenes, con parámetros de diámetro y profundidad de los puntos de punción.

4.1. FASES DEL ESTUDIO.

	Código	Diseño	Sujetos	Periodo
Primera fase	VIA I	Longitudinal, clínico.	n= 16	24 meses (2009-11)
Segunda fase	VIA II & III	Transversal, clínico y ecográfico	n= 52+56	8 y 5 meses (2011)

Tabla 2. Fases del estudio VIA.

Primera fase. VIA I:

En un periodo de casi dos años se realizó un estrecho seguimiento a 16 pacientes, recién diagnosticados de algún proceso tumoral, que comenzaron su tratamiento de quimioterapia en el Hospital de Día de Oncología Médica del Hospital Clínico Universitario San Carlos de Madrid con la intención de poder constatar el deterioro progresivo de su estado venoso a través del tiempo y causado por los tratamientos oncológicos administrados, principalmente quimioterapia intravenosa, pero también contando con otro tipo de fármacos

como anticuerpos monoclonales, pequeñas moléculas vía oral o bien quimioterapia administrada vía enteral.

Segunda fase.

VIA II. En un periodo de ocho meses se realizó un estudio clínico de parámetros subjetivos basado en la ESCALA VIA, así como un estudio demográfico y de antecedentes médicos personales de interés, y también de hábito tabáquico, en 52 pacientes oncológicos y a la vez un estudio ecográfico de alta resolución a esos mismos pacientes, con un equipo portátil General Electric modelo Venue 40 y utilizando una sonda ecográfica *stick* de 18 MHz.

VIA III: En un periodo de cinco meses se realizó un estudio ecográfico de alta resolución a una muestra de 56 individuos sanos, con los parámetros clínicos de la ESCALA VIA, así como un estudio demográfico y de antecedentes médicos personales de interés, y también de hábito tabáquico.

4.2. PRIMERA FASE. VIA I

En la primera fase (VIA I) proponemos la **validación** de una clasificación clínica para la valoración funcional del sistema venoso periférico. Se proponen cinco estadios o grados con diferentes ítems de clasificación: dependiendo de

varios parámetros se clasifica al paciente en alguno de los estadios o grados propuestos.

Los cinco grados propuestos en la Escala VIA son: (tabla 3)

○ *GRADO I:*

Sistema venoso íntegro. Al menos 6 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica, (palpables y visibles) (4,6); facilidad para la canalización de catéteres de grueso calibre, al menos 18 G. Riesgo de extravasación: remoto.

○ *GRADO II:*

Al menos 4 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad baja para la canalización de catéteres de grueso calibre, al menos 20 G. Riesgo de extravasación: posible.

○ *GRADO III:*

Al menos 2 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad para la canalización de catéteres de fino calibre (22 y 24 G); imposibilidad de canalización de catéteres de grueso calibre (más de 20 G). Tendencia a la flebitis tras tratamientos endovenosos. Riesgo de extravasación: bajo.

○ *GRADO IV:*

Al menos 1 punto de punción óptimo en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad alta para la canalización de catéteres de fino calibre (24 G e inferiores); flebitis tras tratamientos endovenosos; dificultad para extracciones sanguíneas. Riesgo de extravasación: alto.

○ **GRADO V:**

Ningún punto de punción óptimo en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; imposibilidad para la canalización de catéteres de fino calibre (24 G e inferiores); flebitis tras tratamientos endovenosos; dificultad alta para extracciones sanguíneas. Riesgo de extravasación: muy alto.

Escala VIA	Puntos de punción posibles (al menos)	Calibre del catéter a canalizar (al menos)	Riesgo de Extravasación
GRADO I	6	18 G	Remoto
GRADO II	4	20 G	Bajo
GRADO III	3	22 G	Medio
GRADO IV	1	24 G	Alto
GRADO V	0	Sin posibilidades reales de éxito	Muy Alto

Tabla 3. Esquema de trabajo de la Escala VIA.

La validación se realiza siguiendo una hoja de trabajo para que tres enfermeros valoren en un punto temporal determinado, el capital venoso de un paciente; tras sucesivas valoraciones y en un espacio temporal de al menos seis meses, se

determinará la concordancia de dichas valoraciones y la coincidencia de las mismas en el espacio tiempo, de tal manera que para diferentes observadores el criterio de valoración sea unificado, válido, coincidente y principalmente, útil.

Consideramos su utilidad en las venopunciones y en la administración de tratamientos intravenosos, especialmente en tratamientos IV de larga duración, quimioterapia y grandes cirugías, siendo una herramienta útil para la elección del tipo de catéter a utilizar en cada caso.

En los procesos diagnósticos y terapéuticos de muchas enfermedades y de procesos agudos y crónicos, la vía intravenosa es la de primera elección sino la única para el abordaje del paciente.

La calidad del sistema venoso periférico del paciente es un activo que requiere de unos cuidados específicos y de manera concreta, de una atención especializada por parte de quien interviene en la manipulación de catéteres y demás elementos que componen cualquier proceso de intervención diagnóstica y terapéutica.

El conocimiento del sistema venoso periférico por parte de los profesionales de la salud va más allá de la mera localización anatómica en el momento del abordaje para la canalización de un catéter o la punción para una extracción de sangre.

La valoración previa a la intervención requiere de unos conocimientos técnicos y científicos específicos de los profesionales sanitarios. Y en la misma técnica de punción y canalización se requiere destreza adquirida con la misma práctica de la dedicación profesional.

4.2.1. Selección de los sujetos:

Se ofrecerá la participación a pacientes que inicien su tratamiento dentro del marco del Servicio de Oncología Médica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años que consientan participar en el estudio.
- Pacientes de ambos sexos que vayan a recibir tratamiento quimioterápico en el Hospital Clínico San Carlos al menos durante seis meses.
- Pacientes con una función orgánica adecuada.

Criterios de Exclusión:

- Enfermedad vascular periférica.
- Pacientes que, por sus circunstancias, no permitan el seguimiento adecuado para los objetivos del estudio (mínimo seis meses).
- Antecedentes de terapia intravenosa prolongada que hayan deteriorado el sistema venoso periférico.
- Adicción a drogas vía parenteral.
- Pacientes con alteraciones nutricionales importantes.
- Que el paciente disponga de un acceso venoso central.

4.2.2.Método De Trabajo

En 16 pacientes y en un periodo no inferior al año de seguimiento, se valoraron los posibles puntos de punción óptimos en las venas del brazo, antebrazo y

dorso de la mano, la posibilidad de canalización de diferentes calibres de catéteres, la percepción del riesgo de extravasación, y la presencia o no de flebitis y otras lesiones venosas.

Finalmente obtuvimos 166 valoraciones adecuadas para el estudio, dejando 7 valoraciones sin analizar por pérdida importante de datos.

Las observaciones ciegas se realizaron por tres investigadores, Diplomados Universitarios en Enfermería, con al menos dos años de experiencia clínica y directa al paciente en Atención Especializada.

Las condiciones para la valoración eran similares para los tres observadores: luz suficiente, temperatura ambiental entre 22° C y 27° C, paciente sentado y relajado, con compresión adecuada para una posible punción en el brazo o antebrazo.

Vamos a considerar un **punto de punción óptimo** (*PPO*) aquél que presenta condiciones adecuadas en resistencia a la rotura, elasticidad a la palpación y trayecto venoso libre de lo distal a lo proximal en el caso de punción para inyección endovenosa.

Consideramos el **riesgo de extravasación** (RE) la percepción subjetiva del profesional al observar un trayecto venoso por el que circula una perfusión intravenosa. Hemos de tener en cuenta que esta percepción se puede ver influida por múltiples factores, pero que siempre determinan la seguridad del paciente.

4.3. SEGUNDA FASE. VIA II & III

La valoración realizada en el Estudio VIA (a partir de ahora VIA I) se presenta como válida para pacientes que comienzan una terapia intravenosa en el marco de tratamiento ambulatorio dentro del Servicio de Oncología Médica. Con esa fase del proyecto la escala se valida de forma clínica.

Nuestra intención es ir más allá en las valoraciones a diferentes tipos de pacientes a fin de poder validar de forma científica la escala de clasificación venosa ya propuesta en este estudio. Se valorarán pacientes ingresados en la planta de hospitalización (VIA II) y también a los usuarios del Área 7 de Salud de la Comunidad de Madrid (VIA III).

Los principales cambios en esta segunda fase son:

1. Población de estudio: en el proyecto VIA II valoraremos el sistema venoso periférico en pacientes con cáncer metastásico. En el proyecto VIA III valoraremos el sistema venoso periférico en población sana perteneciente a nuestra área de salud.

En el Proyecto VIA I estudiamos el sistema venoso periférico en pacientes recién diagnosticados y que comiencen y continúen una terapia intravenosa basada en quimioterapia y que podamos realizar un adecuado seguimiento.

2. Valoración ecográfica del sistema venoso periférico. La valoración ecográfica del sistema venoso periférico está limitada en el medio hospitalario principalmente por la falta de medios especializados, como es un ecógrafo, pero su uso en la realización de punciones venosas puede ser muy beneficioso para la calidad asistencial.

Las principales ventajas de la utilización de la ecografía son:

- Ayuda a visualizar y localizar una vena o una arteria, con una canalización exitosa, a menudo en el primer intento
- Tradicionalmente el profesional de enfermería confía en el sentido del tacto mediante la palpación y el conocimiento de la anatomía para guiarse en la punción, sin embargo con el ecógrafo se puede visualizar el vaso por debajo de la superficie de la piel a una profundidad de hasta 6cm.
- Permite determinar la ubicación exacta del vaso y su permeabilidad, de esta forma podemos descartar venas de pequeño calibre o trombosadas, preservando el capital venoso del paciente al minimizar el número de punciones en accesos venosos deteriorados
- En general, la tasa de complicaciones por la utilización de ultrasonidos es baja.
- Evita la exposición del paciente a medios de contraste y la intervención del Servicio de Radiología Vascular, ambos necesarios para la implantación de otro tipo de catéteres centrales de larga duración
- Las dimensiones de sistema de ultrasonido portátil son pequeñas, permiten su uso de forma ambulatoria, y proporcionan buena calidad de imagen para el acceso vascular
- Permite acceder a vasos venosos por encima de la fosa antecubital, donde la vena es generalmente más grande. Además, el lugar de implantación en el brazo es más cómodo para el paciente, ya que al evitar la venopunción en la fosa antecubital se reduce el riesgo de flebitis mecánica.

4.3.1. Selección de los sujetos.

Pacientes VIA II:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años que consientan participar en el estudio.
- Pacientes de ambos sexos que tengan un diagnóstico de cáncer metastásico y que ingresen en la planta de hospitalización de Oncología Médica.

Criterios de Exclusión:

- Enfermedad vascular periférica.
- Adicción a drogas vía parenteral.
- Pacientes con alteraciones nutricionales importantes.
- Que el paciente disponga de un acceso venoso central.

Sujetos Control VIA III:

Criterios de Inclusión:

- Población del Área 7 de Salud de la CAM mayores de 18 años que consientan participar en el estudio.
- Población de ambos sexos que no hayan recibido ningún tratamiento parenteral importante en 5 años.

Criterios de Exclusión:

- Enfermedad vascular periférica.

- Adicción a drogas vía parenteral.
- Población con alteraciones nutricionales importantes.

4.3.2. Método de trabajo.

Se valorará mediante *medición ecográfica*, el diámetro de la luz del vaso y el calibre del mismo, en tres posibles puntos de punción de ambos brazos, en la flexura, antebrazo y dorso de la mano.

Para la medición ecográfica se ha empleado un Ecógrafo General Electric modelo GE VENUE 40, (imagen 11) junto con una sonda Stick Lineal de tecnología Serie E, con 168 elementos y con ancho de banda de 8.0 a 18.0 MHz., Apertura de 35 x 10 mm, y 25 mm de campo de visión. Esta sonda de alta frecuencia es ideal para explorar pequeñas articulaciones y estructuras superficiales.

El ecógrafo se equipa a su vez con un software de Acceso Vascular específico diseñado para tejidos superficiales y vasos vasculares poco profundos, lo que nos permite obtener mejores resultados en la obtención de imágenes.

Hemos realizado un análisis de los cortes transversales de las venas estudiadas; los planos longitudinales nos dan valiosa información sobre el flujo venoso, pero no permiten medir el diámetro del punto de punción con fiabilidad.

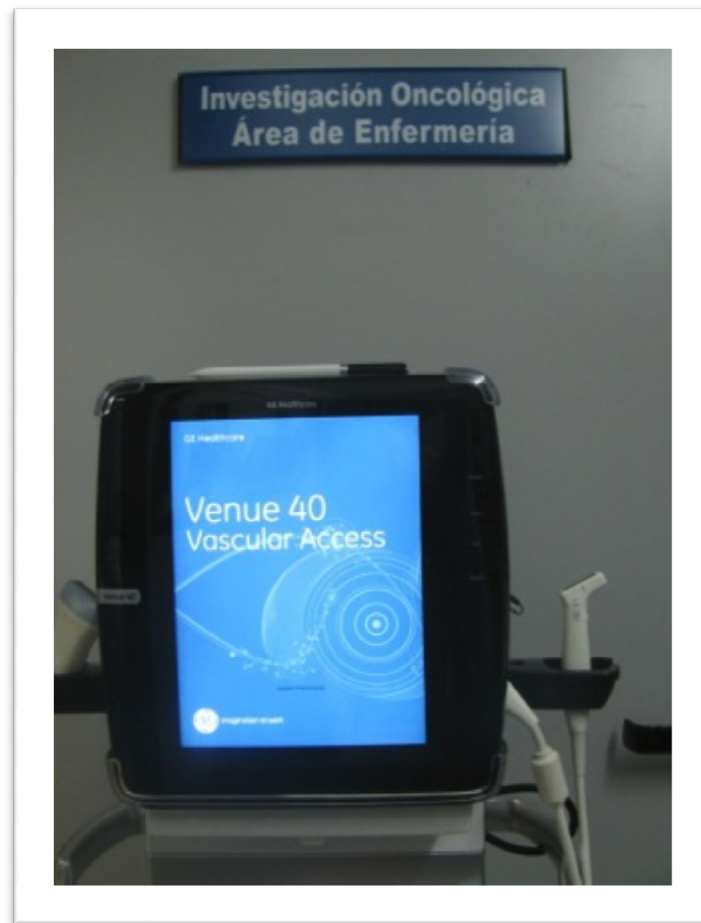


Imagen 11: Ecógrafo General Electric Mod. VENUE 40.

También hemos realizado medidas de la profundidad en la cual está situada el vaso desde la epidermis, y el contacto con la sonda ecográfica, hasta la zona superior del punto de medición venoso (imagen 12).

Hemos realizado asimismo, cálculo del área venosa en los puntos de punción obtenidos, que al igual que la medición de la pared venosa, han sido hallazgos fuera del protocolo del estudio, que necesitarán un análisis más profundo.

Esta medida de la profundidad es de suma importancia a la hora de canalizar un catéter central de inserción periférica (PICC), puesto que este tipo de catéteres requieren una canalización precisa y cuidadosa, respetando la integridad de la pared venosa en todo momento.

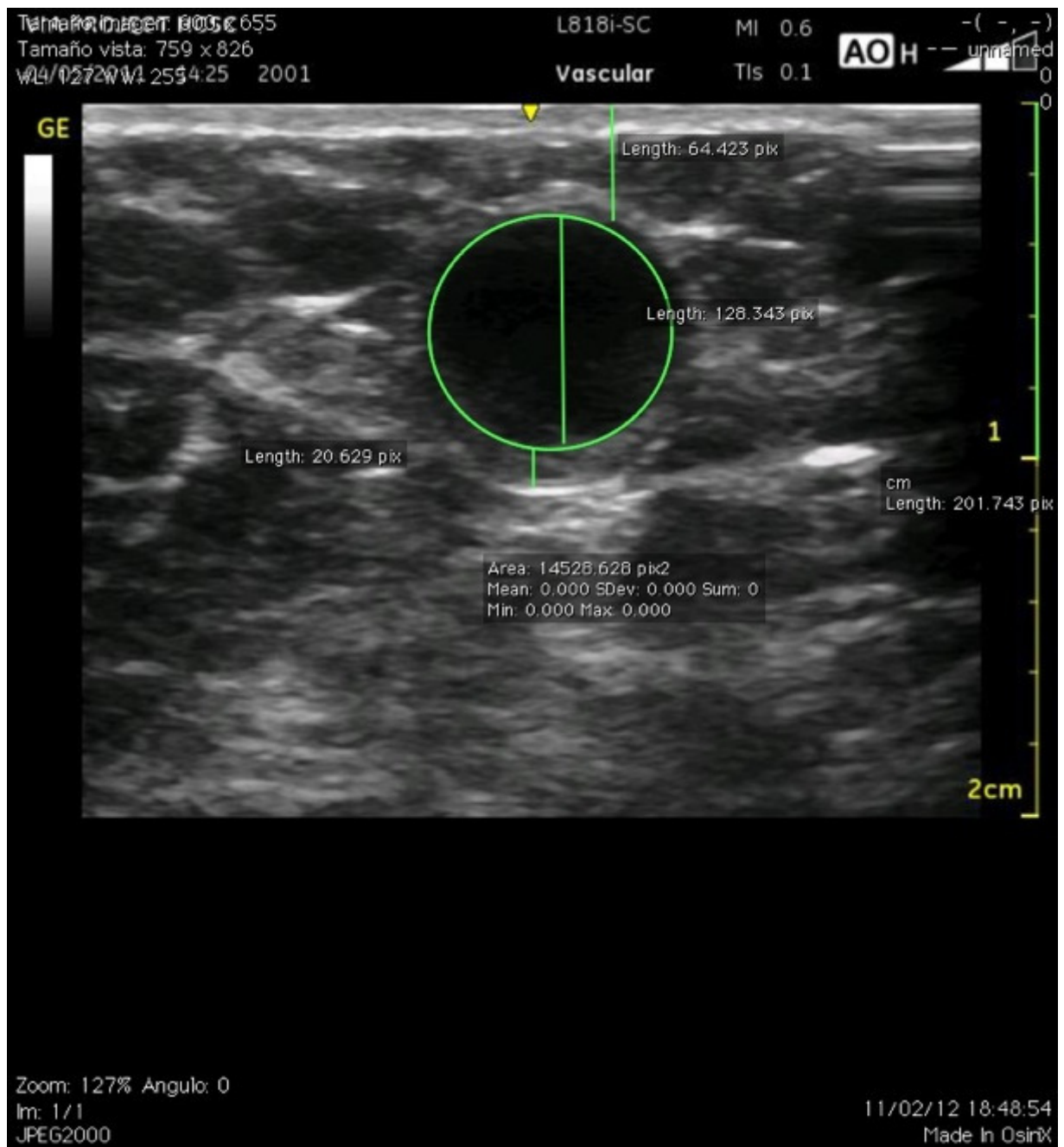


Imagen 12: Imagen ecográfica: corte trasversal vena Basílica. Medidas.

4.4. CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

VIA I

El tamaño muestral lo determinamos a partir de un estudio piloto con seguimiento a 5 pacientes, ampliando el estudio al seguimiento de un total de 16 pacientes; por limitaciones logísticas no se pudieron reclutar más pacientes en el estudio.

VIA II & III

El tamaño muestral lo determinamos a partir de la información extraída de un estudio piloto de 30 pacientes, realizado en el año 2011, evaluando la concordancia en las valoraciones; a partir de ahí se establecerá una población total no menor de $n=50$ sujetos a estudio, teniendo en cuenta las pérdidas en la obtención de datos.

Finalmente, la población para VIA II fue de $n=52$, y VIA III $n=56$. La limitación en la cesión del equipo ecográfico limitó el número final de exploraciones.

4.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio observacional no implica más intervenciones sobre el paciente que la observación de su capital venoso en ambos brazos; no modificará en ningún modo las intervenciones de Enfermería a realizar, en todo caso potenciará la observación habitual en las intervenciones de punción y canalización venosa.

Se obtiene la aprobación del CEIC del Hospital Clínico San Carlos (9 de Febrero de 2009 código interno E-09/013 con el título de “Estudio para la validación de una clasificación del sistema venoso periférico como valor pronóstico y utilidad en pacientes sometidos a terapia intravenosa”) antes de comenzar el estudio, y se pide a los pacientes que lean y firmen el Consentimiento Informado para participar en el estudio antes de realizar cualquier procedimiento del mismo. (Anexo 6).

Con la Enmienda relevante N° 1 se obtiene la aprobación el 28 de abril de 2010

del CEIC del Hospital Clínico San Carlos, con cambios en el planteamiento del estudio y la introducción de la técnica ecográfica, con María Montealegre Sanz como coordinadora del proyecto, y promotor, Julio César de la Torre Montero. Esos cambios se ven reflejados en la hoja de consentimiento informado.

4.6. RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS. CONFIDENCIALIDAD.

Se ha diseñado un Cuaderno de Recogida de Datos (CRD) en formato electrónico donde se recogen parámetros demográficos, biométricos, de las enfermedades padecidas por el paciente, de los tratamientos recibidos, del número, tipo y objetivo de las punciones (para extracciones, pruebas complementarias, tratamientos...). ANEXO 7.

No hay asignación aleatoria del número de paciente, pues se asignarán de acuerdo con la selección y la entrada al estudio. Se guardará una copia en el archivo del investigador con el nombre del sujeto a estudio, número de historia y número de asignación.

Se garantiza la confidencialidad de los datos por:

- La custodia del archivo del investigador con acceso restringido.
- El manejo de los datos de forma confidencial y anónima, con el compromiso de confidencialidad por parte del equipo de investigación.
- La numeración consecutiva de los pacientes en formato de tres dígitos: (001, 002, 003, etc.), precedidos del número de la fase del estudio al que pertenece el sujeto.

4.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La variable principal será la categoría establecida por al menos dos de los tres investigadores; en caso de discrepancias se valorará por un cuarto observador *experto*, personal de enfermería de experiencia y solvencia demostradas, que será quien apoye y ayude a determinar la categoría. Se evaluará la concordancia de las valoraciones.

Las variables secundarias serán aquellas relacionadas con las punciones: tipo de catéter utilizado para las punciones, incidencias registradas tales como extravasaciones, reacciones locales.

Las variables demográficas y de diagnóstico y tratamiento también se recogerán en el Cuaderno de Recogida de Datos.

Las variables en los estudios ecográficos son las medidas de profundidad venosa y diámetro de la vena en corte transversal, en los puntos establecidos por los investigadores, que coinciden con los puntos habituales de punción venosa.

Los datos recogidos pasarán de una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2011 para Mac OS, para su posterior análisis estadístico con el *software* IBM *Statistics SPSS* versión 20.0 para Mac OS.

4.8. PLAN DE TRABAJO. CRONOGRAMA.

Se realizará en un periodo de tres años, teniendo un periodo de inclusión de aproximadamente un año, de recogida de datos durante 24 meses y análisis, discusión y presentación de datos de 12 meses.

4.9. PRESUPUESTO. MEMORIA ECONÓMICA.

No se prevé la asignación de partida presupuestaria para este proyecto.

Se contempla la utilización del material informático de la Unidad de Investigación del Servicio de Oncología Médica del Hospital Clínico San Carlos.

Se utiliza un equipo GENERAL ELECTRIC Modelo VENUE 40, equipado con sonda *Stick* de 18 MHz, cedido de forma gratuita desde GE, durante el tiempo del estudio

Los gastos de logística y transporte corren a cargo del personal investigador que participa en el estudio. No se prevé partida económica para cubrir dietas.

Los recursos de papelería serán provistos desde el Hospital Clínico San Carlos.

Recursos Humanos: equipo de investigación del HCSC.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

Desglosamos los resultados de los diferentes estudios por su entidad propia y su objetivo concreto, aunque como veremos después, se complementan sucesivamente.

Como objetivo el proyecto VIA I proponíamos la validación clínica de la escala VIA como un recurso útil de clasificación del sistema venoso periférico, siendo el objetivo de los Proyectos VIA II & III la verificación científica de esa validación clínica.

El objetivo del proyecto VIA IV propone la comparación entre sistemas venosos diferentes, entre primates y humanos.

5.1. DEMOGRAFÍA. RESULTADOS GLOBALES.

La distribución demográfica en los grupos de muestra es muy homogénea y se corresponde con la distribución de los pacientes que habitualmente atendemos en nuestro hospital y área de salud (tabla 4).

Tabla 4. Distribución demográfica de la población del Proyecto VIA

		EDAD	GENERO	IMC	FUMADOR	DIABETES	HIPERTENSION
VIA I	N (16)	51,0 (28-71)	HOMBRES	24,1	4 (25,0%)	0 (0,00 %)	0 (0,00%)
			8 (50,0 %)	(20-29)			
			MUJERES				
			8 (50,0%)				
VIA II	N (52)	59,2 (28-79)	HOMBRES	20	14 (25,5%)	8 (14,5 %)	14 (25,5%)
			(36,4 %)	(18-33)			
			MUJERES	35			
			(63,6%)				

VIA III	N (56)	40,3 (22-77)	HOMBRES	20	23,8	15 (28,8%)	3 (5,8%)	4 (7,7%)
			(38,5 %)		(18-32)			
			MUJERES	32				
			(61,5%)					

5.2. VIA I. DEMOGRAFIA.

Fueron incluidos en le estudio un total de 16 pacientes, con un seguimiento clínico de su sistema venoso periférico durante un periodo de casi dos años, desde el comienzo del año 2009 al año 2011.

En total, se obtuvieron 166 valoraciones realizadas por tres observadores diferentes.

Se recogieron datos demográficos básicos y también de enfermedades relevantes, así como de hábito tabáquico.

Raza: Los pacientes son todos de raza Blanca Caucásica.

Edad: Los pacientes observados tienen una media de edad de 51,19 años y un rango de 28 a 71 años.

Según podemos ver en el gráfico 1 la distribución de edades queda reflejada de la siguiente manera:

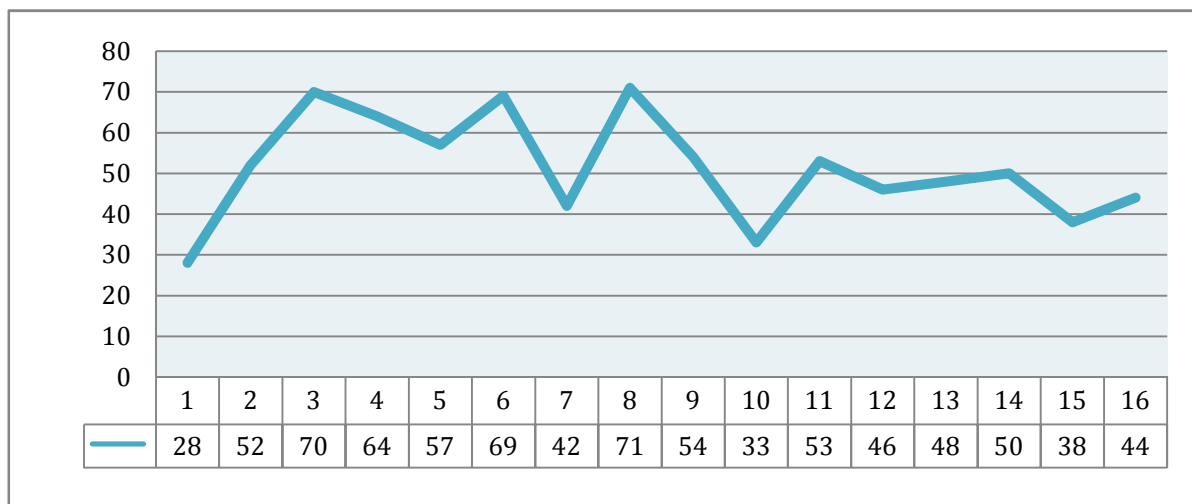


Gráfico 1: Distribución de Edad. VIA I.

Género (gráfico 2): la muestra está uniformemente distribuida al 50%, tanto para hombres como para mujeres.

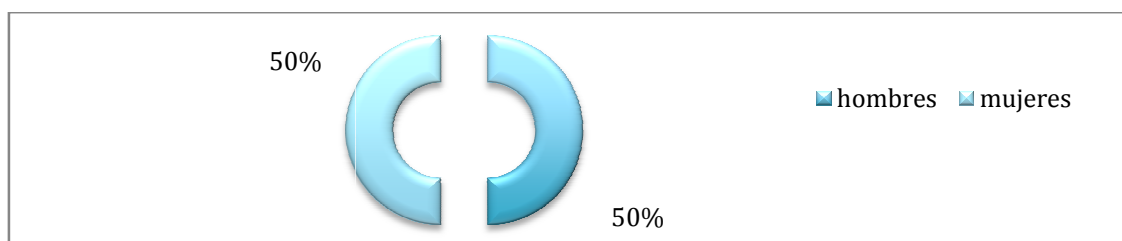


Gráfico 2: Distribución de Género. VIA II.

Para nosotros es de especial relevancia el Índice de masa Corporal de los sujetos a estudio, de tal manera que las observaciones no se vieran afectadas por determinantes tales como el peso. El IMC es un valor más preciso frente al peso en cuanto a la medición de volumen corporal.

Como se ve en el gráfico 3, el IMC se mantiene en valores entre 20 y 29, con una media de 24,06, dentro de la clasificación de los valores IMC, los pacientes, en general tienen normopeso.

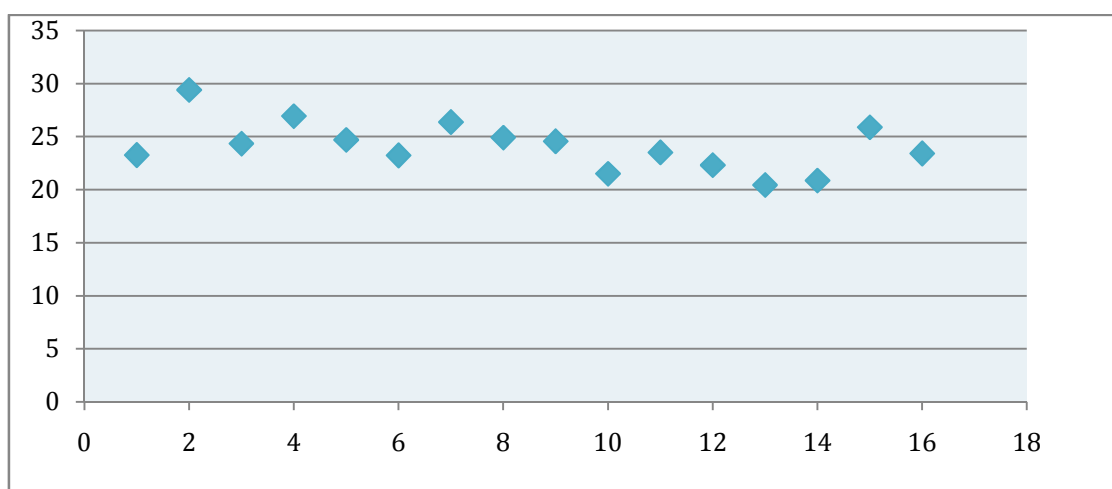


Gráfico 3: Distribución de índice masa corporal. VIA I.

Ninguno de los sujetos observados padecía Diabetes o Hipertensión y solamente un 25% de esa población era fumadora (gráfico 4).

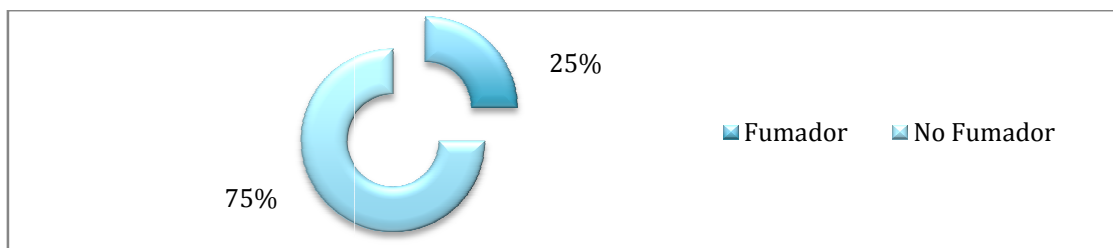


Gráfico 4: Distribución hábito tabáquico. VIA I.

5.3. VIA II. DEMOGRAFIA.

En el Estudio VIA II se recogieron informes acerca de 52 pacientes a los que sea administraba medicación quimioterápica vía intravenosa.

Los datos fueron recogidos en un periodo que fue desde diciembre de 2010 a agosto de 2011.

Raza: del total de la población, tres pacientes eran de raza afroamericana (5,4 %), dos de raza hispana (3,6%) y cincuenta uno de raza caucásica (91%).

Edad: los pacientes observados tienen una edad de 59,22 años, en un rango que va desde los 28 a 79 años (Gráfico 5).

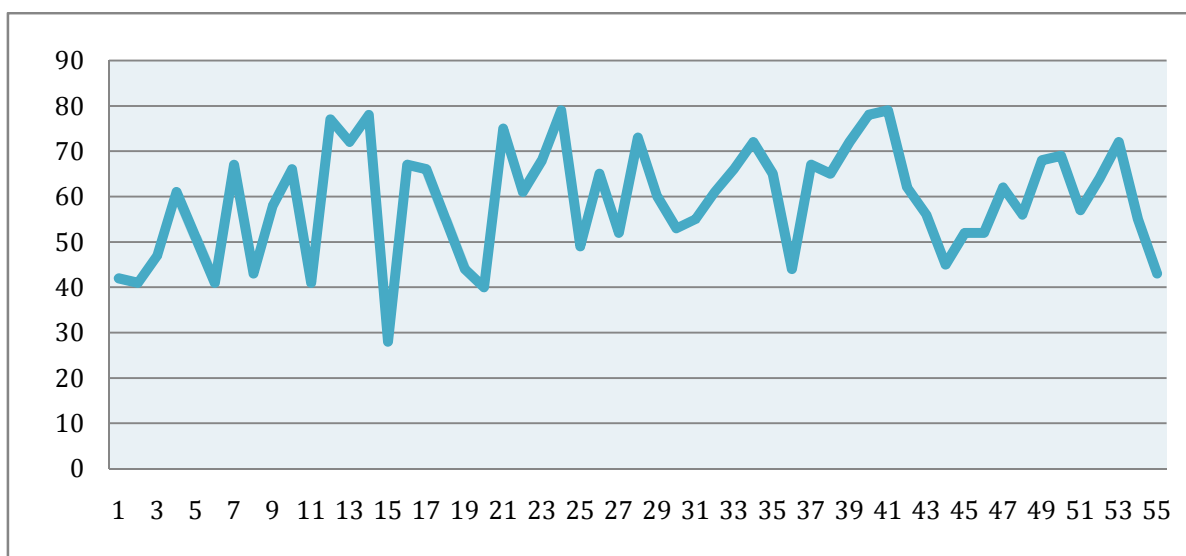


Gráfico 5: Distribución Edad VIA II.

Género: los pacientes varones representaron el 36,4 % de la muestra y las mujeres el 63,6 %.

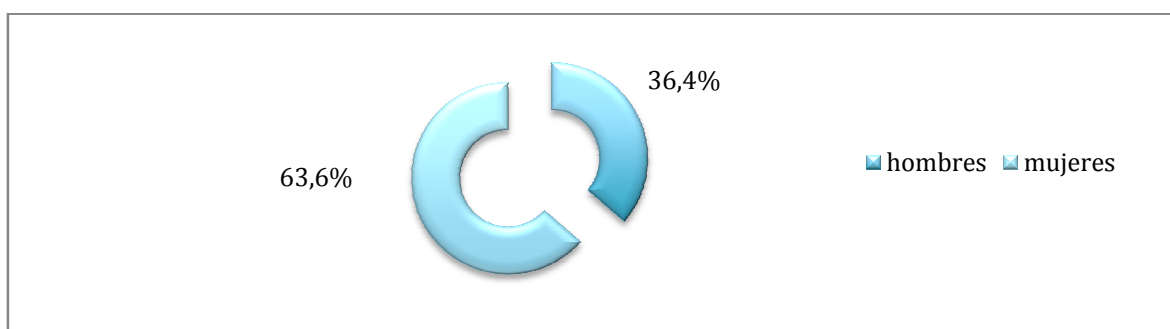


Gráfico 6: Distribución de género VIA II.

Calculado el Índice de Masa Corporal, (Gráfico 7) observamos una media de 25,04, con un rango *min-máx.* de 18 a 33. Esta mayor variabilidad de la muestra se debe a la amplitud de la misma, siendo su media muy parecida al la del Proyecto VIA II.

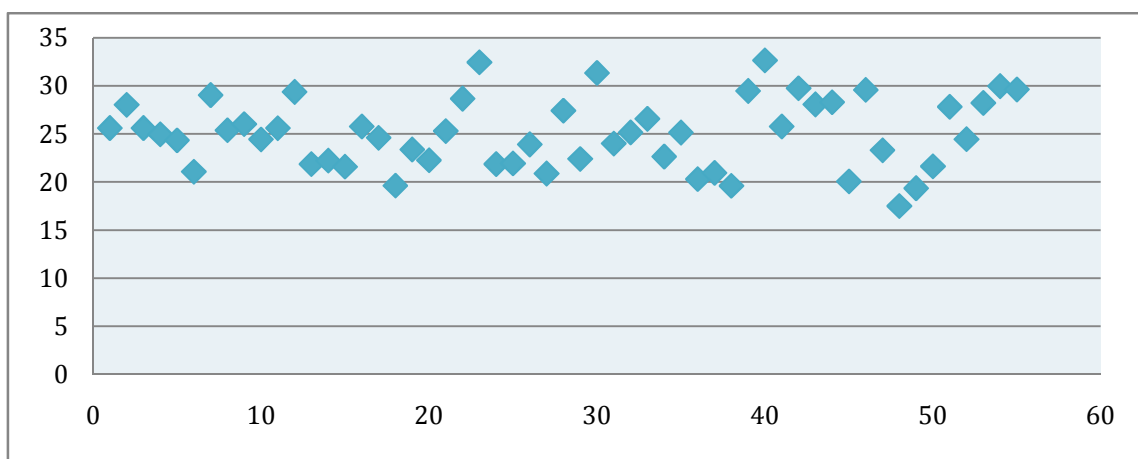


Gráfico 7: Distribución de índice de masa corporal VIA II.

En cuanto al hábito tabáquico, tenemos Fumadores 25,5 %, frente a un 74,5 % de No fumadores (Gráfico 8).

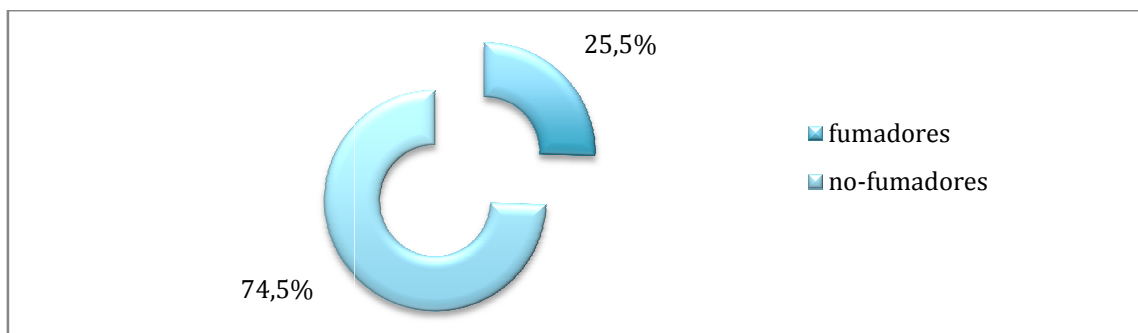


Gráfico 8: Distribución de hábito tabáquico VIA II.

En hipertensos controlados con medicación, (Gráfico 9) tenemos exactamente los mismos resultados que con los fumadores, un 25,5% de hipertensos y un 74,5 % de No hipertensos.

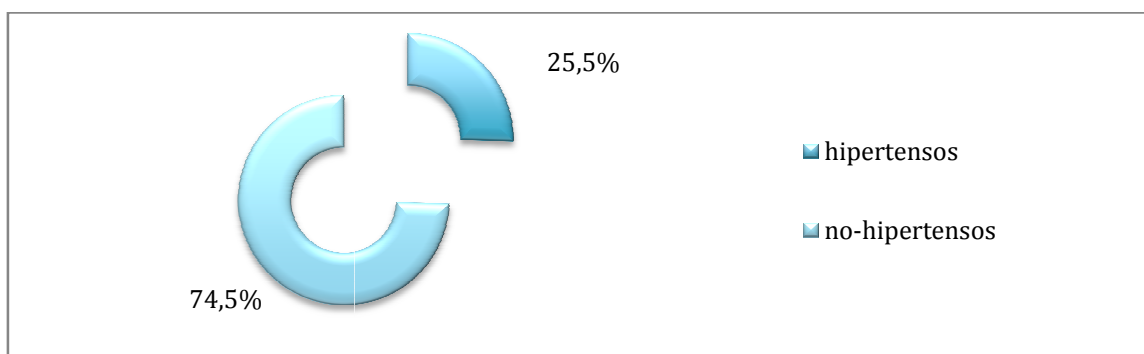


Gráfico 9: Distribución Hipertensión VIA II.

Y finalmente, Diabéticos controlados con medicación son un 14,5 % y No diabéticos, 85,5 % (Gráfico 10).

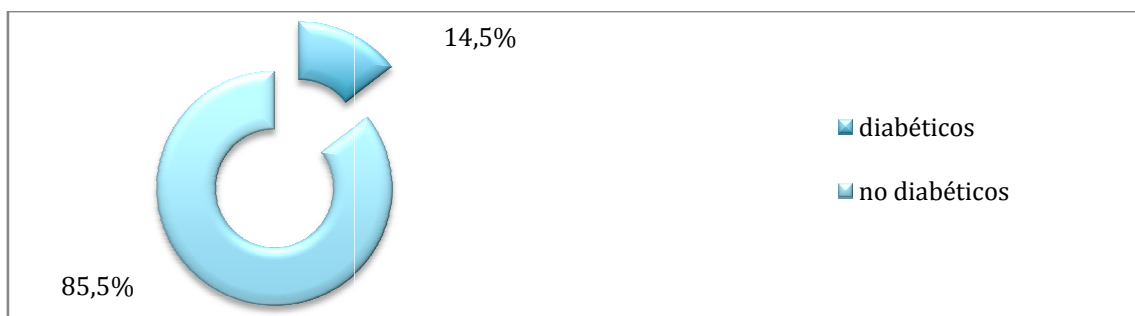


Gráfico 10: Distribución Diabetes VIA II.

5.4. VIA III. DEMOGRAFIA.

El Estudio VIA III se realiza con sujetos (n=56) no diagnosticados de una neoplasia y que no están sometidos a un tratamiento quimioterápico como grupo control.

La edad (gráfico 11) media de este grupo es de 40,25 años (mediana de 35,50 años) y un rango entre 22 y 77 años.

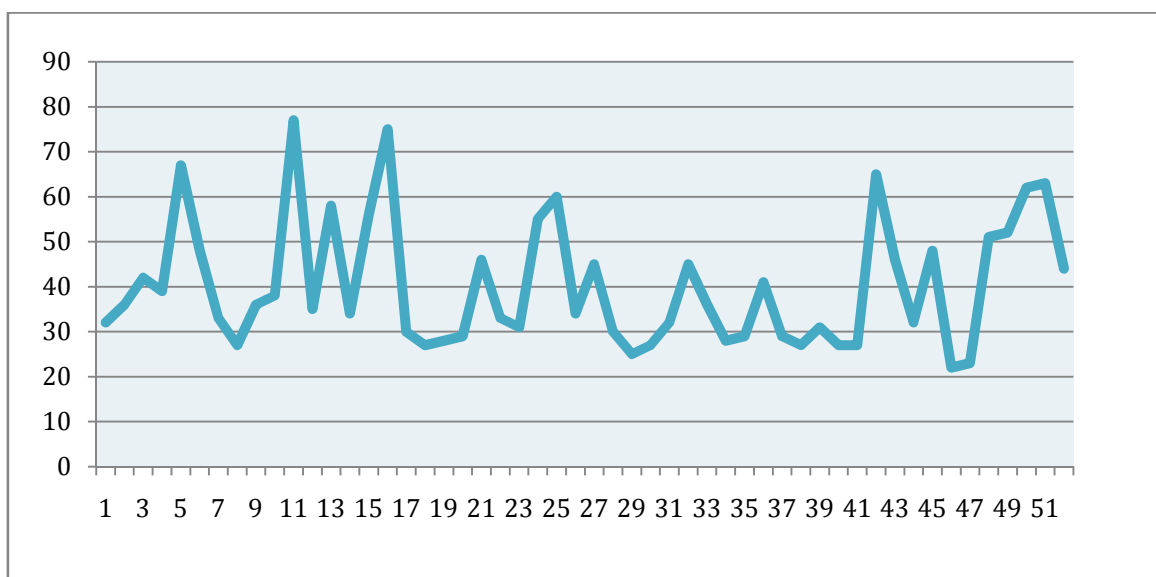


Gráfico 11: Distribución Edad VIA III.

En cuanto al género (gráfico 12), la distribución entre hombres y mujeres es en hombres una proporción de 38,5 % y mujeres 61,5 %.

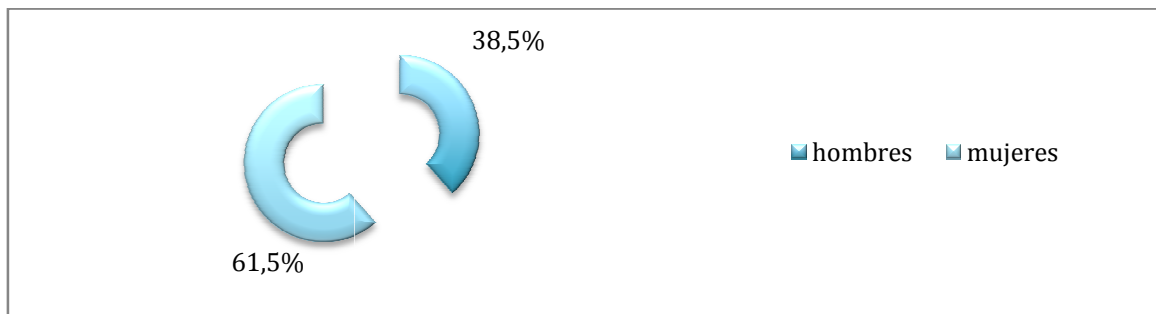


Gráfico 12: Distribución Género VIA III.

Sobre el IMC (gráfico 13) de este grupo control, tenemos una media de 23,81 y una mediana de 23, con un rango que va desde 18 a 32.

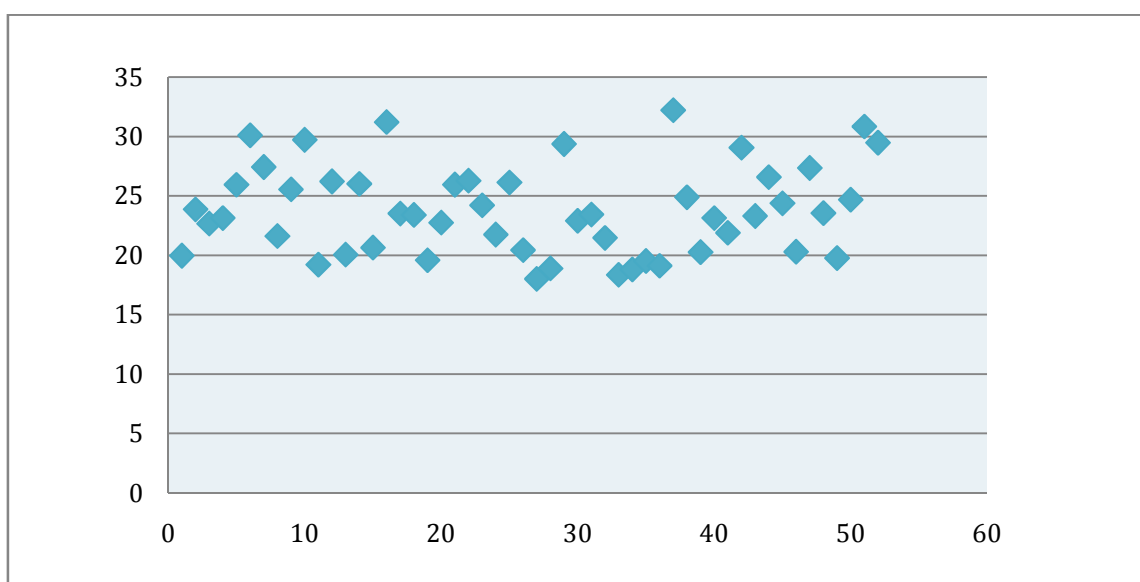


Gráfico 13: Distribución de Índice de masa corporal VIA III:

El hábito tabáquico (Gráfico 14) en este grupo de sujetos a estudio es similar al de los estudios anteriores.

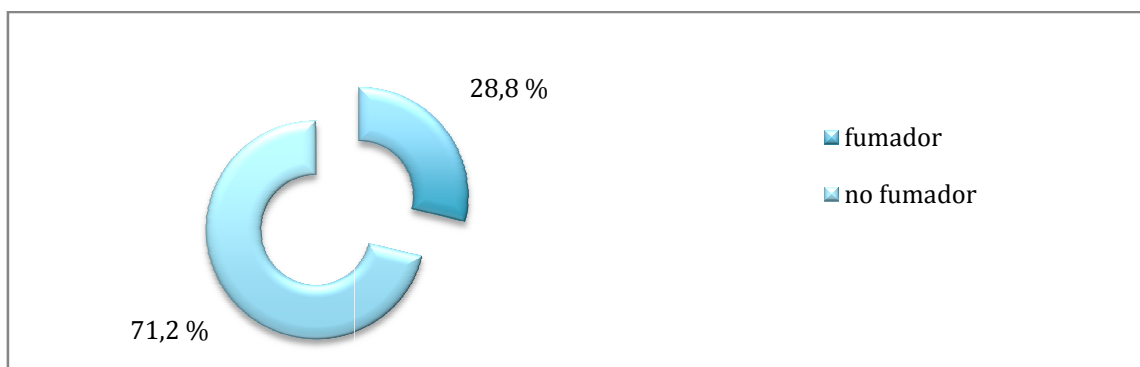


Gráfico 14: Distribución de hábito tabáquico VIA III.

En cuanto a otras enfermedades (gráfico 15) en el grupo control del este VIA III, encontramos a un 7,7 % de la n total , con Hipertensión arterial. El 92,3 %, no hipertensos.

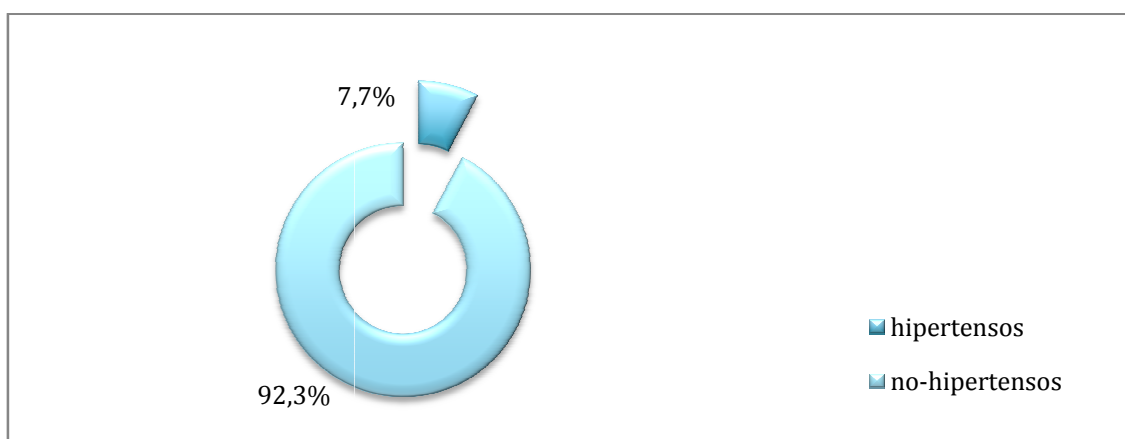


Gráfico 15: Distribución Hipertensión VIA III.

Y por último, en esta exposición de valores demográficos de la población estudiada, diabéticos un 5,8% frente a un 94,2 % de no-diabéticos (gráfico 16).

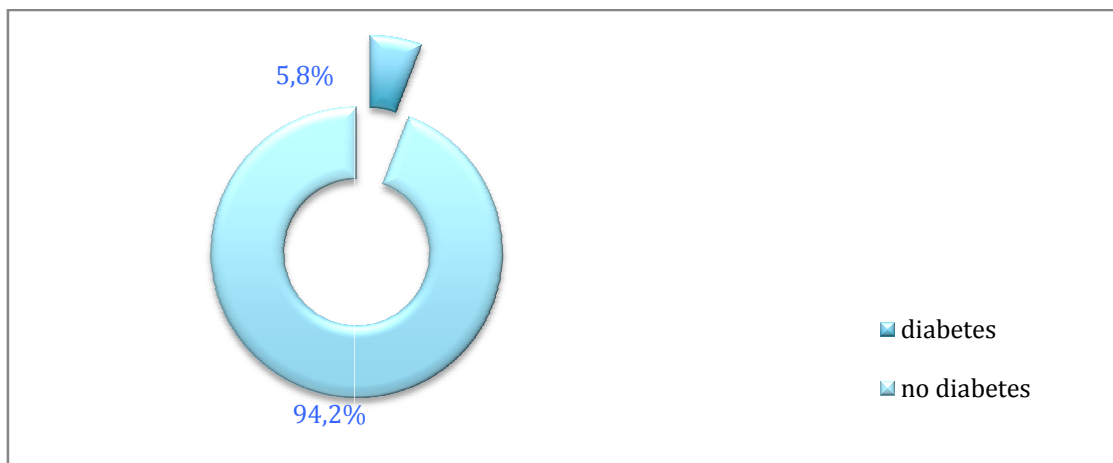


Gráfico 16: Distribución Diabetes VIA III.

5.5. RESULTADOS DEL ESTUDIO VIA I.

Resumen

El nivel de acuerdo entre los tres evaluadores, calculado dos a dos mediante el índice de Kappa con ponderación cuadrática, es **Excelente**. El evaluador 2 tiende a considerar las venas en mejor estado respecto a los otros 2 evaluadores, mientras que es el evaluador 1 las considera peor.

Justificación Estadística

Para medir la concordancia entre las tres mediciones se ha calculado un índice de Kappa, que es una medida del acuerdo global que tiene en cuenta la coincidencia meramente esperable por el azar.

Como las categorías tienen un orden con sentido biológico (muy buena, buena, mala, muy mala), el cálculo del índice de Kappa es modificado para poder incorporar discordancias de diferente gravedad. Es el índice de *Kappa ponderado*. Y debido a que no se disponen de ponderaciones objetivas de las diferentes discordancias, se han usado los pesos cuadráticos. Hay dos directrices para interpretar el nivel de acuerdo medido con el índice de Kappa, las marcadas por Fleiss (tabla 5) y las directrices de interpretación de Landis y Koch (tabla 6).

Criterios de Fleiss

> 0.75	Excelente
0.4-0.75	Moderado
< 0.4	Pobre

Tabla 5. Directriz de Fleiss.

Criterios de Landis y Koch	
> 0.8	Muy Bueno
0.61-0.8	Bueno
0.41-0.6	Moderado
0.21-0.4	Bajo
< 0.21	Pobre

Tabla 6. Directriz de Landis y Koch.

Interpretación de los Resultados.

El examen de concordancia se realiza entre las valoraciones 1 vs 2, 1 vs 3 y 2 vs 3. El índice de Kappa ponderado con pesos cuadráticos es de 0.77 con IC_{95%} (0.66-0.88), con un p_valor <0.001 que indica que el índice estimado es significativamente distinto de 0. Por el criterio de Landis y Koch el nivel de acuerdo es Bueno, mientras que por el criterio Fleiss es Excelente.

También se observa que hay un 28,9% de mediciones no concordantes, de los cuales el 18,5% el evaluador 2 considera que las venas están mejor que lo que opina el evaluador 1. Y el 10,4% es el evaluador 1 el que considera las venas en mejor estado que el 2. Esto lleva a un sesgo de 8,1%, es decir, el evaluador 2 da un 8,1% de mejores valoraciones que el evaluador 1.

El Kappa ponderado es de 0.82 con IC_{95%} (0.72-0.91), con un p_valor <0.001 que indica que el índice estimado es significativamente distinto de 0. Por el criterio de Landis y Koch el nivel de acuerdo es Muy Bueno, al igual que por el criterio Fleiss que lo considera Excelente.

También se observa que hay un 27,0% de mediciones no concordantes, de los cuales el 15,3% el evaluador 3 considera las venas mejor que el evaluador 1. Y el

11,8% es el evaluador 1 el que considera las venas en mejor estado que el 3. Esto lleva a un sesgo de 3,5%, es decir, el evaluador 3 da un 3,5% de mejores valoraciones que el evaluador 1.

El Kappa ponderado es de 0.77 con IC_{95%} (0.65-0.88), con un P-valor<0.001. Por el criterio de Landis y Koch el nivel de acuerdo es Bueno, mientras que por el criterio Fleiss lo considera el acuerdo Excelente.

Hay discordancias en un 28,4%, en el 11,6% el evaluador 3 valora que las venas están mejor que lo que opina el evaluador 2. Y el 16,8% es el evaluador 2 el que considera las venas en mejor estado que el 3. Esto lleva a un sesgo de 5,3%, es decir, el evaluador 2 da un 5,3% de mejores valoraciones que el evaluador 3.

5.6 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS VIA II y III

Resumen.

El segundo paso en el estudio fue valorar la relación entre las medidas obtenidas con ecografía de alta resolución de diámetro y profundidad en los puntos habituales de punción venosa y las valoraciones de la escala VIA de los observadores dadas para cada sujeto a estudio.

Justificación Estadística.

El análisis de la varianza (ANOVA) sirve para comparar varios grupos de una variable cuantitativa. La hipótesis que se pone a prueba en una ANOVA, es si las medias poblacionales son iguales.

En este caso se compara si la media de las profundidades en los 5 grados es la misma. Si se encuentran diferencias significativas, es decir, las medias del diámetro y de la profundidad de los 5 grados es diferente, se procede a hacer comparaciones post hoc para saber que grados son los que difieren entre sí.

Estas comparaciones permiten controlar la probabilidad de error de tipo I que sucede cuando se hacen varios contrastes. El método de ajuste elegido es, el de

Tukey cuando suponemos igualdad de varianzas (p_{valor} de la prueba de Levene >0.05), y el de Games-Howell cuando no existe esta homogeneidad ($p_{\text{valor}} <0.05$ en la prueba de Levene) que son los métodos de mayor aceptación.

Este método también permite contrastar la tendencia, comprobando si la profundidad y los grados están relacionados, y cuál es el tipo de relación (lineal, cuadrática...). Para facilitar esta interpretación también se presenta un gráfico de medias.

Por tanto, con las tablas de ANOVA contestamos a tres preguntas,

- ¿Existen diferencias significativas entre las profundidades medias de los 5 grados? (Si NO existen diferencias ya no se continua con el análisis).
- ¿Estas diferencias se deben a una relación lineal? (si los grupos tienen el mismo tamaño muestral y están igualmente espaciados se mira la p no ponderada, y si no, la ponderada). Lo podemos observar en la representación gráfica de las medias.
- ¿Cuáles son las medias que son diferentes? (Si existe igualdad de varianzas, $p_{\text{valor}} >0.05$ en el test de Levene, contraste post hoc mediante Tukey, y si $p_{\text{valor}} <0.05$ mediante Games-Howell).

5.6.1. PROFUNDIDAD.

No existen diferencias estadísticas significativas en la profundidad entre los distintos grados consecutivos (Tabla 7).

p_{valor} diferencias en profundidad	Global	Grado I - Grado II	Grado II - Grado III	Grado III - Grado IV	Grado IV - Grado V
CEFALICA	<0,001	0,505	0,024	0,503	1,000
BASILICA	<0,001	0,288	0,037	0,101	0,697
MEDIANA	<0,001	0,079	0,233	0,094	0,220
ANTEBRAZO	0,004	0,061	0,814	0,596	0,990
DORSO MANO	0,133	0,184	1,000	0,999	1,000

Tabla 7. p_{valor} en profundidad.

Se observa que la profundidad de la venas en el registro ecográfico, al igual que en la examen físico y en la práctica clínica habitual, las venas se sitúan algo más profundas en tanto y cuanto están más deterioradas, pero es difícil definir de qué manera.

Describimos el análisis realizado para las medidas de profundidad de las venas del antebrazo, que las hemos elegido por su variabilidad en profundidad con respecto al resto de medidas en las diferentes venas, mediana, cefálica, basílica y dorso de la mano.

$P_{\text{valor}}=0.004$ (<0.05) indica que si existen diferencias entre los grados. Aunque esta no se debe a una relación lineal ($p_{\text{valor}} 0.097$), sino a una relación cuadrática ($p_{\text{valor}} 0.001$). Esto se ve más claramente en el gráfico de medias.

Para comprobar que grados son los diferentes, se realizan contrastes de medias dos a dos. Como la prueba de Levene no es significativa ($0.063 > 0.05$), no podemos rechazar la igualdad de varianzas, y por tanto usaremos el método de Tukey como ajuste de las comparaciones múltiples.

Se observa que las diferencias no se deben a grados consecutivos, es decir, no existen diferencias entre los grados I vs II ($p_{\text{valor}} 0.061$), II vs III (0.814), III vs IV (0.596) y IV vs V (0.990). Si no que estas diferencias se deben a los grados I vs III (0.004).

Respecto a la profundidad del sistema venoso, no se observan grandes diferencias entre uno grado y otro, aunque si se aprecia mayor profundidad en las valoraciones de Grados mayores en la escala VIA. Si se analizan globalmente, las diferencias en las medidas de profundidad sí son significativas, con un p valor < 0.001 , en las venas Cefálica, Basílica y Mediana del codo; no así en las venas del antebrazo y venas del dorso de la mano.

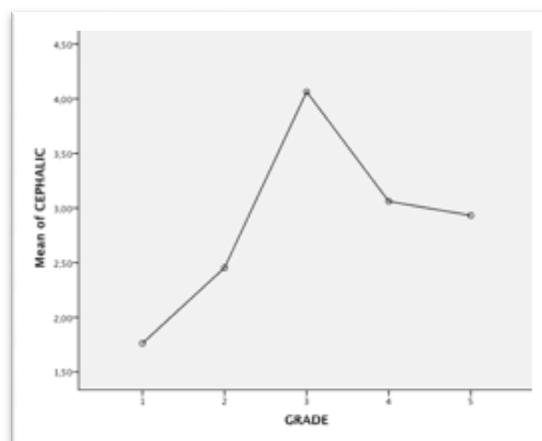


Gráfico 17. Media de profundidad. Vena cefálica.

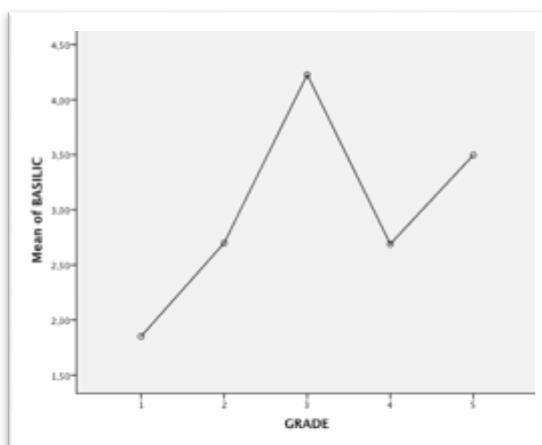


Gráfico 18. Media de profundidad. Vena Basílica.

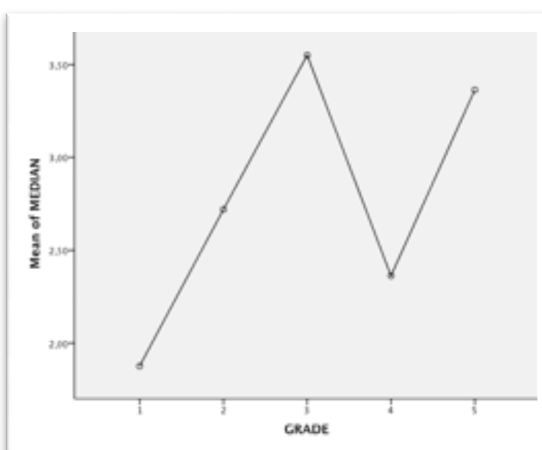


Gráfico 19. Media de profundidad. Vena Mediana.

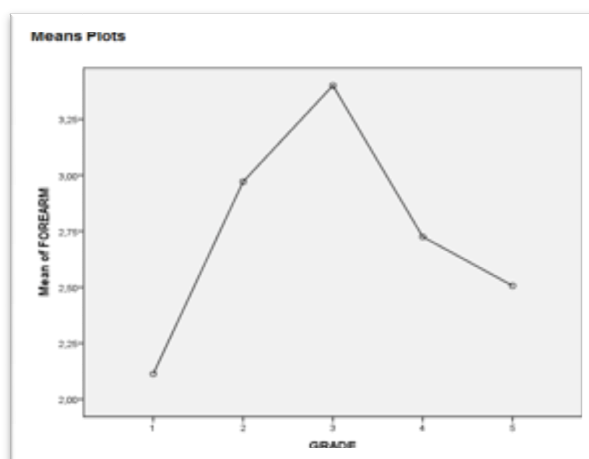


Gráfico 20. Media de profundidad. Venas del antebrazo.

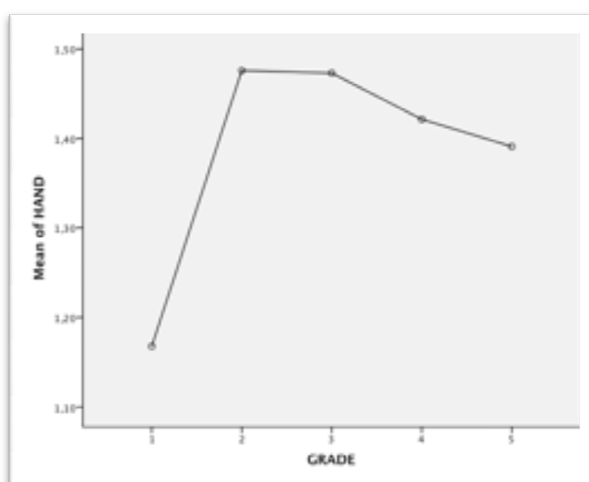


Gráfico 21. Media de Profundidad. Venas del dorso de la mano.

5.6.2 DIAMETRO

En cuanto a las medidas (tabla 8) de diámetro de las venas estudiadas, hemos observado un decrecimiento directamente relacionado con la valoración de los observadores en la escala VIA, si bien el p valor entre las medidas sucesivas es no significativo (tabla 9), el global sí lo es.

DIAMETRO (desviación estándar) (en mm)	N	MEDIA	MEDIANA	CEFALICA	BASILICA	ANTEBRAZO	DORSO DE LA MANO
GRADO I		73		76	79	79	79
		3,91 (1.28)		3,55 (1.36)	3,42 (1.27)	2,61 (0.83)	1,91 (0.75)
GRADO II		42		41	44	42	43
		3,79 (1.41)		3,44 (1.33)	3,31 (1.21)	2,54 (0.80)	1,87 (0.68)
GRADO III		31		31	32	32	31
		3,21 (1.35)		3,07 (1.23)	2,97 (1.07)	2,14 (0.99)	1,53 (0.47)
GRADO IV		21		21	24	23	23
		3,17 (1.22)		2,81 (0.97)	2,83 (1.09)	1,88 (0.95)	1,49 (0.57)
GRADO V		31		32	31	30	29
		2,59 (1.84)		2,47 (1.25)	2,81 (1.27)	1,61 (0.78)	1,29 (0.62)

Tabla 8. Media de Diámetros, en mm.

P_valor diferencias en diámetro	Global	Grado I – Grado II	Grado II – Grado III	Grado III – Grado IV	Grado IV – Grado V
CEFALICA	0,001	0,993	0,741	0,952	0,886
BASILICA	0,053	0,989	0,736	0,994	1,000
MEDIANA	<0,001	0,989	0,332	1,000	0,521
ANTEBRAZO	<0,001	0,995	0,273	0,803	0,783
DORSO DE LA MANO	<0,001	0,998	0,187	1,000	0,819

Tabla 9: p_valor en las diferencias de diámetro.

DIAMETRO min-máx. (en mm)	MEDIANA	CEFALICA	BASILICA	ANTEBRAZO	DORSO DE LA MANO
GRADO I	73 0.96-7.60	76 1.25-7.33	79 0.94-6.41	79 0.59-5.02	79 0.66-6.18
GRADO II	42 0.41-6.63	41 1.01-6.34	44 1.26-6.68	42 1.19-4.31	43 0.84-4.23
GRADO III	31 0.93-6.87	31 1.03-5.38	32 0.64-5.70	32 0.54-6.41	31 0.74-2.50
GRADO IV	21 1.34-5.33	21 1.42-5.26	24 0.80-5.07	23 0.49-5.16	23 0.63-3.00
GRADO V	31 0.66-4.77	32 0.17-5.18	31 0.42-5.40	30 0.37-3.23	29 0.19-2.74

Tabla 10: valores máximos y mínimos en las medias de diámetro.

Las diferencias entre el mínimo y máximo de las medias expresado en mm lo podemos observar en la tabla 10.

Los rangos de diámetro Q1-Q2-Q3 los podemos observar en la tabla 11.

DIAMETRO Q1-Q2-Q3 (en mm)	MEDIANA	CEFALICA	BASILICA	ANTEBRAZO	DORSO DE LA MANO
GRADO I	73 2.92-3.70-4.84	76 2.56-3.48-4.05	79 2.43-3.40-4.29	79 1.91-2.59-3.12	79 1.43-1.87-2.23
GRADO II	42 2.76-3.56-4.92	41 2.59-3.25-4.54	44 2.53-3.07-4.01	42 1.92-2.44-3.18	43 1.37-1.79-1.20
GRADO III	31 2.25-3.06-3.97	31 2.18-3.01-4.07	32 2.29-2.79-3.68	32 1.63-1.97-2.41	31 1.19-1.43-1.81
GRADO IV	21 2.21-3.01-4.33	21 2.26-2.69-3.25	24 2.03-2.57-3.87	23 1.34-1.73-2.14	23 1.06-1.48-1.75

GRADO V	31	32	31	30	29
	1.62-2.44-3.59	1.65-2.14-3.61	1.95-2.62-3.84	0.93-1.55-2.36	0.80-1.33-1.69

Tabla 11: Rangos de diámetro en mm.

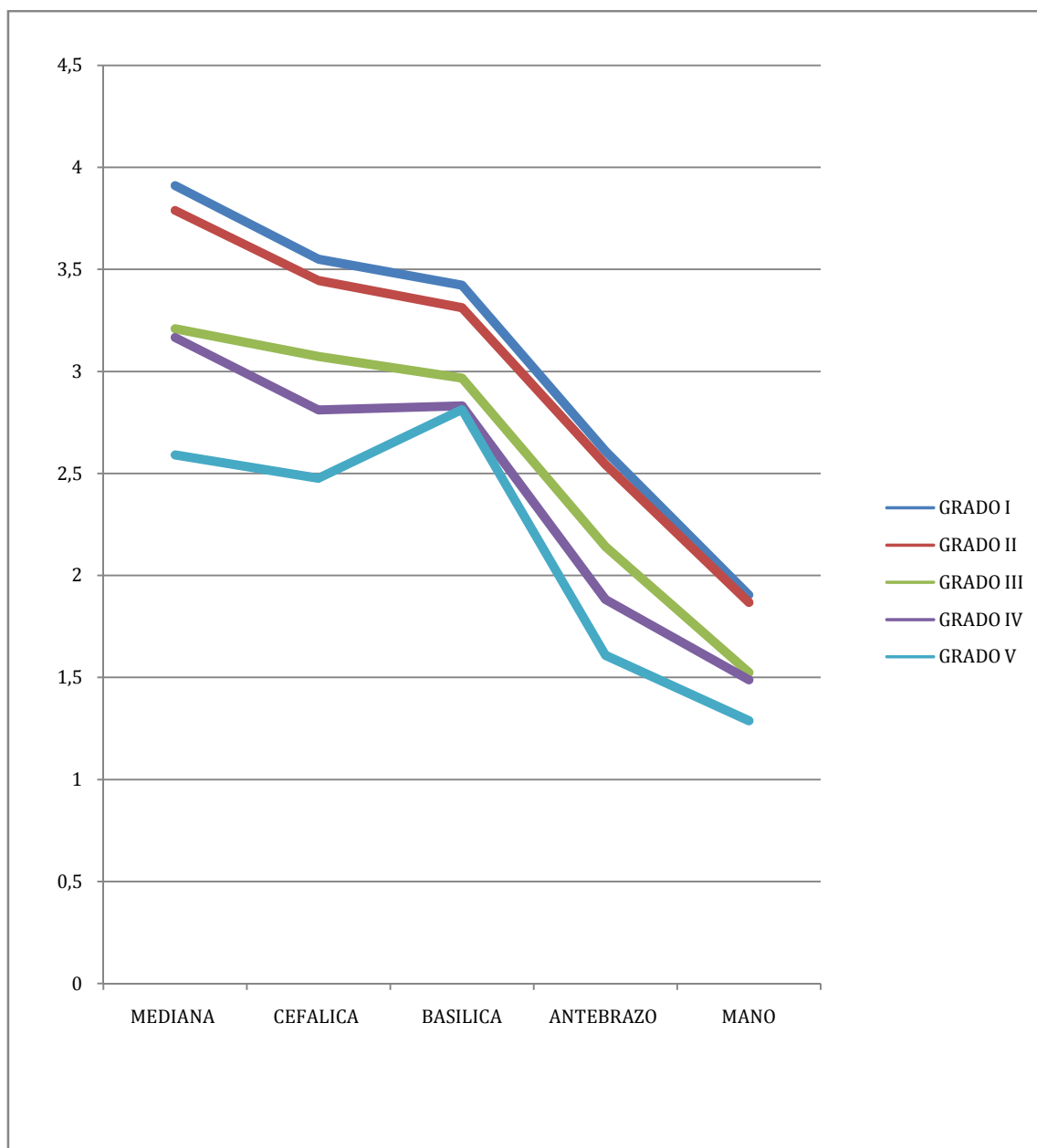


Gráfico 22: Desviación estándar de la media calculada para cada una de las mediciones de diámetro.

La representación gráfica de las medias en cada uno de los diferentes grados nos da una idea de los resultados obtenidos, mostrando la relación decreciente entre el diámetro venoso y una puntuación mayor en la Escala VIA (Gráfico 22).

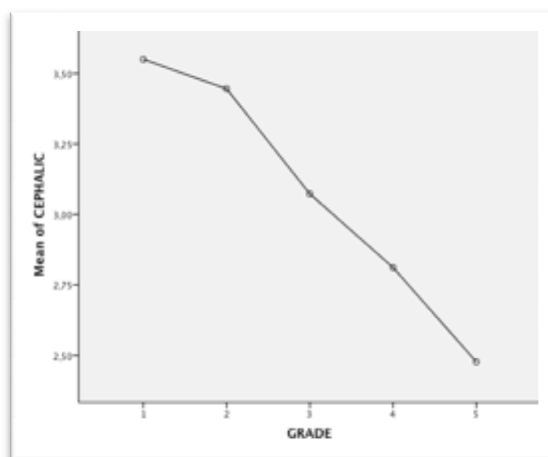


Gráfico 23. Media de diámetro. Vena Cefálica.

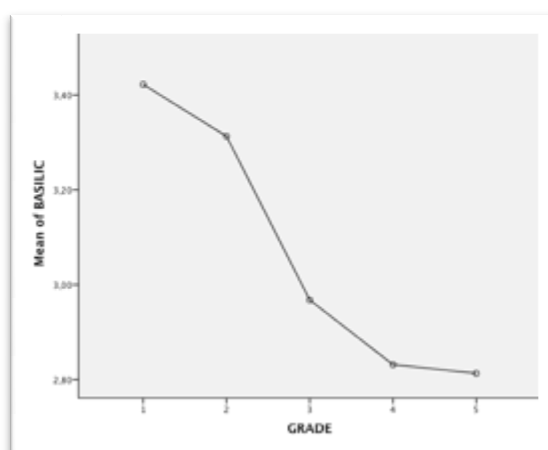


Gráfico 24. Media de diámetro. Vena Basílica.

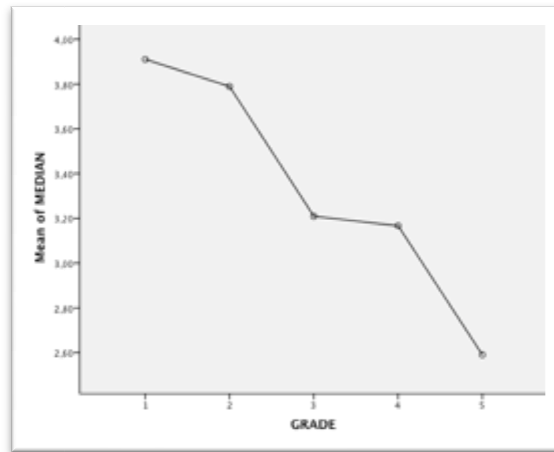


Gráfico 25. Media de diámetro. Vena Mediana.

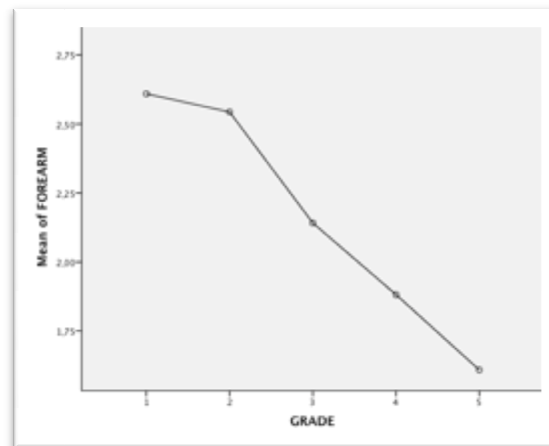


Gráfico 26. Media de diámetro. Venas del Antebrazo.

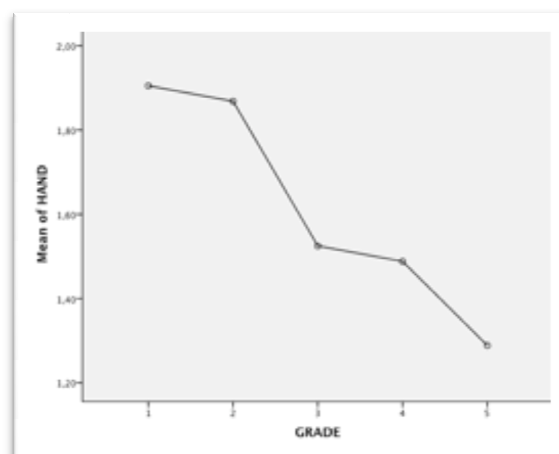


Gráfico 27. Media de diámetro. Venas del dorso de la mano.

6. DISCUSIÓN.

6. DISCUSIÓN.

En la literatura científica revisada hasta el momento no hemos encontrado una referencia a una escala de estado clínico o *performance status* (en inglés) sobre el sistema venoso periférico. Escalas así ya existen en otros aspectos relativos al manejo en el paciente, en diferentes etapas de su enfermedad.

Los autores de este trabajo han diseñado y proponen una escala de cinco puntos, práctica y simple basada en tres criterios básicos (número de puntos de punción posibles, calibre del catéter y riesgo de extravasación) que facilite la evaluación del grado de dificultad de acceso venoso periférico en cada paciente, a la que hemos denominado ESCALA VIA . Aunque este estudio se ha llevado a cabo con individuos control y pacientes oncológicos, la escala propuesta es aplicable a cualquier individuo que requiera la administración de un fármaco o medio de contraste por vía intravenosa.

El análisis estadístico de concordancia muestra que la escala VIA es concordante entre diferentes observadores y en distintos tipos de población.

Además de facilitar el trabajo diario de enfermeros, técnicos y médicos que realizan canalizaciones del sistema venoso periférico, la aplicación de la escala propuesta en este trabajo también resultaría beneficiosa en términos de farmacoeconomía, ya que puede suponer un ahorro de tiempo de trabajo del

profesional y un ahorro de material al facilitar la elección del punto de punción y catéter más adecuados.

El uso de ultrasonidos como ayuda para la venopunción y canalización de vías periféricas a sido ampliamente publicado en estos años (58) Lamperti *et al*, 2012; (59) Kerforne *et al*, 2012; (60) Cole *et al*, 2012). Muchas de esas publicaciones hablan del uso de equipos convencionales con sondas ecográficas con un rango de frecuencia entre 3.5 y 10 MHz. Latham *et al* en el año 2013 (61) han descrito estudios con el uso de alta frecuencia (15-50 MHz) para la descripción de pequeñas arterias y venas y la canalización de vías en niños pequeños; aunque es cierto que este tipo de equipos no es utilizado en la práctica clínica habitual.

En nuestro estudio hemos utilizado un equipo clínico con software específico para acceso vascular y una sonda de 18 MHz, que ofrece excelentes resultados en tejidos superficiales.

Habitualmente, y en la actualidad, en hospitales equipados con ecógrafos portátiles, se utilizan aparatos de ultrasonidos equipados con sondas de 7 a 10 MHz.

Au el al. (2012) (62) cuantificaron la reducción de implantación de catéteres venosos centrales en pacientes con dificultad para la canalización de catéteres venosos periféricos. Encontraron que la guía ecográfica para catéteres periféricos eliminaba la necesidad de implantación de un catéter venoso central en un 85% de los casos de acceso venoso complicado en una sala de urgencias. Además, encontraron que el número de intentos a la hora de canalizar vías periféricas es menor utilizando ecografía venosa comparada con métodos tradicionales (en una proporción de 1 Vs. 3 intentos).

Aunque se podrían haber evaluado más parámetros ecográficos, para nuestro estudio elegimos sólo dos de fácil y rápida medición, como son el diámetro del vaso y su profundidad respecto a la superficie de la piel. Aunque nuestro equipo proporcionó imágenes de la pared de los vasos de excelente detalle,

otros equipos de resolución más baja no permiten realizar esta valoración, lo cual limita la aplicación clínica de este parámetro.

También, la medida del área en cortes seccionales de la vena es complicado, y consume mucho tiempo de consulta, lo cual impide su uso cotidiano en la práctica clínica diaria (63, 64).

Por otro lado, la técnica Doppler está disponible en equipos modernos, pero su interpretación es difícil para personal sin cualificación en técnicas radiológicas (65-67).

El análisis estadístico mostró una buena correlación entre el diámetro de los vasos en pacientes oncológicos y la escala VIA, de forma que del grado I al V se observó una reducción significativa del diámetro vascular, lo que demuestra que la escala propuesta tiene también buena concordancia con los hallazgos ecográficos. Las variaciones en la profundidad de los vasos fueron menos significativas.

La principal limitación de este trabajo fue que los individuos incluidos en la fase II del estudio sólo fueron evaluados en un momento concreto y no se pudo realizar seguimiento de la evolución de las imágenes vasculares en los pacientes sometidos a tratamiento de quimioterapia, debido al tiempo limitado de disponibilidad del equipo de ecografía empleado.

Para poder entender las diferencias entre grados, las medias del diámetro de las mediciones venosas, y establecer una comparación mas científica que la del simple *buenas venas vs. malas venas*, en los resultados vemos que el tamaño decrece en el mismo orden e intensidad que los grados propuestos.

El propósito de este estudio es establecer unos grados de valoración clínica con efectos prácticos en el día a día, con una escala rápida e intuitiva que permita establecer un grado determinado para poder elegir el mejor catéter y el mejor punto venoso en cada punción que deba recibir un paciente.

Puede ser el primer paso para establecer una escala que permita al profesional elegir el mejor calibre a utilizar en cada punción y eso será siempre beneficioso para el paciente.

En términos de farmacoeconomía, nos permitirá ahorrar material, en tanto esta escala nos permita elegir con fiabilidad y seguridad un punto de punción adecuado.

Recientemente se han publicado muchas guías e instrucciones sobre estudios ecográficos en venopunción. Tanto y como la valoración clínica supone el medio más habitual para canalizar vías venosas o realizar una extracción sanguínea, el uso de ecografía venosa superficial ayuda a conseguir mejores resultados, combinando ambas técnicas, pero actualmente, no es accesible para todo el mundo.

En los últimos años ha crecido mucho la bibliografía referida a la ecografía en sistema venoso periférico, en parte debido a la presencia en el mercado de equipos con mayor resolución de imagen. De hecho, hay evidencia de que en la práctica diaria es más beneficioso el uso de la ecografía para la punción.

La Escala VIA es dinámica, una valoración en un momento determinado y variable con el tiempo y las circunstancias. Como en otras valoraciones del *Performance status* utilizadas en la práctica clínica (68,69), proponemos la Escala VIA para la valoración de venas periféricas.

Esta ha sido nuestra intención desde al año 2007, cuando comenzamos a diseñar, evaluar la posibilidad de realizar un estudio adecuado para el propósito de establecer una guía sencilla, manejable y útil para su empleo en la práctica clínica (70, 73).

Podemos evaluar en cada paciente un tipo de punción determinada para tener mayores posibilidades de éxito en cada una de esas intervenciones. Diferentes estudios realizados en nuestro centro (74,75) ponen de manifiesto la importancia del cuidado del capital venoso del paciente en cuanto a las vías venosas para la administración de tratamientos.

Las futuras líneas de investigación relacionadas con este proyecto incluyen un estudio con angio-resonancia magnética de venas periféricas en miembros superiores comparando pacientes en tratamiento quimioterápico y sujetos control, y otro estudio antropológico del sistema venoso periférico en primates mediante ecografía de alta resolución en primates, lémures, monos capuchinos y orangutanes, en colaboración con el Zoo de Madrid, Parque Faunia en Madrid, y la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (76).

En el estudio exploratorio con Resonancia Magnética Vascular, donde comparamos el sistema venoso de una paciente en tratamiento quimioterápico frente a dos sujetos control, uno de ellos con un sistema venoso periférico muy desarrollado, apreciamos en la paciente una clara disminución en el calibre de las venas del miembro superior, así como del número de venas visible y observables de cara a una posible punción venosa con el fin de realizar una extracción sanguínea o la canalización de una vía para perfusión parenteral.

En el marco de una colaboración con la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense, Zoo de Madrid y Parque Faunia de Madrid, hemos realizado exploraciones ecográficas en Monos Capuchinos, Lémures y Orangutanes, siendo el sistema venoso periférico de los grandes primates más parecido al sistema venoso humano y existiendo grandes diferencias anatómicas y vasculares con los pequeños primates, mucho mas parecida a la de otros pequeños animales.

En el caso de los orangutanes, hemos tenido la oportunidad de realizar un seguimiento a la evolución del crecimiento de un Orangután macho de 9 meses durante su crecimiento, constatando, que al igual que en los humanos, a medida que se va creciendo, el sistema venoso periférico se va fortaleciendo y siendo mas apto para realizar punciones venosas con éxito.

Durante este tiempo de estudio hemos tenido la oportunidad de realizar secuencias de video estudiando el flujo de las perfusiones intravenosas dentro de la vena, siendo muy útil para el manejo de perfusiones muy viscosas o bien

de medicamentos vesicantes, potencialmente muy agresivos en el sistema venoso periférico.

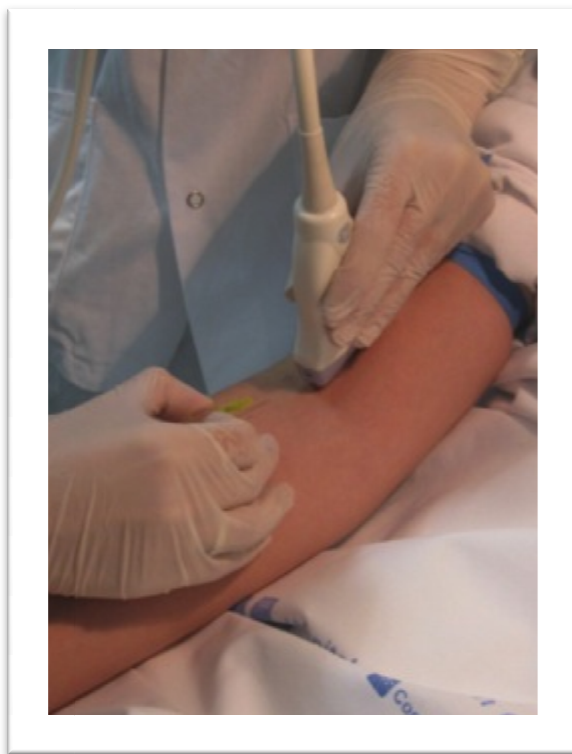


Imagen 13: Canalización venosa con ecografía.

La exploración ecográfica (imagen 13, 14) del sistema vascular periférico es una disciplina relativamente nueva en nuestro área de investigación, y es un momento importante de cara a buscar nuevas posibilidades de desarrollo para la posterior utilidad práctica, persiguiendo que la calidad de atención a nuestros pacientes crezca en el día a día.

En nuestras líneas de investigación incluimos de manera sistemática (77, 78) la formación de los profesionales y los futuros profesionales que se dedicarán al cuidado de las vías venosas, así como el especial interés al estado del paciente y su relación con la calidad de vida (79) y los problemas asociados a la terapia intravenosa (80).

En nuestra opinión, la combinación de la aplicación práctica de la escala VIA

aquí propuesta con el uso de la ecografía de alta resolución puede incrementar de manera significativa la calidad de vida de nuestros pacientes a la vez que los costes de material pueden verse reducidos en términos de farmacoeconomía y las posibilidades de éxito pueden aumentar.

Creemos que este campo de investigación está en pleno desarrollo y que ofrece muchas oportunidades a la exploración vascular, siendo un momento clave para seguir implementando proyectos que den más luz a un campo interesante en la utilidad y practicidad que de el depende.

Dentro de lo esperado, en el análisis de los datos obtenidos hemos tenido la oportunidad de realizar una serie de preguntas de investigación que han de desarrollarse posteriormente, como la medida de la pared venosa del vaso, y su relación con los tratamientos administrados o los antecedentes tabáquicos o alimenticios del paciente, el engrosamiento de esa pared venosa y la disminución de la luz de la vena.



Imagen 14. Flujo venoso visto con ecografía.

La medición del área de la luz, con el software adecuado, nos permitirá en el futuro, relacionar aspectos tan interesantes como la elasticidad de la pared venosa, y su contractilidad por la musculatura lisa, de esa manera quizá demos respuesta a los interrogantes del profesional cuando las venas, al realizar una punción, desaparecen, debido a esa contractilidad.

La Escala VIA ha sido validada clínicamente en un primer paso, y después su correlación con la ecografía de alta resolución ha sido positiva, si bien hay que aclarar que se trata de una Escala de valoración clínica, y no instrumental, para que pueda ser utilizada universalmente.

Pese a vivir una auténtica revolución de los cuidados de enfermería en torno a la administración de medicamentos, y la vía intravenosa demuestra no ser la única en el tratamiento de muchas patologías, y que el desarrollo de otras vías tales como la portal (81,82), sublingual, oral o intranasal (83) está en pleno auge; la vía intravenosa es, a nuestro parecer y dentro del marco de los cuidados intrahospitalarios, la más utilizada con mucha diferencia para los tratamientos administrados.

La Escala VIA es una herramienta clínica, no instrumental, disponible al alcance de cualquier enfermera o médico interesado en la venopunción que necesite mejorar su técnica en venopunción, si bien la combinación entre experiencia y conocimientos le dará la clave de la excelencia.

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

Las conclusiones desprendidas de los resultados del este estudio se reflejan en los siguientes puntos referidos a la Escala VIA:

1. Es una propuesta de Valoración Clínica para la clasificación del sistema venoso periférico. Se basa en la práctica profesional de enfermeros entrenados y con amplia experiencia en realizar punciones dificultosas, y de esa experiencia se extraen los puntos relevantes que plantea la escala. A través de parámetros de observación clínica se obtiene una valoración unificada y de carácter global.
2. Es una Valoración Clínica del sistema venoso periférico validada estadísticamente a través de un estudio de concordancia. A través de un trabajo de valoración ciega entre tres observadores diferentes, la valoración del sistema venoso periférico de los sujetos a estudio presenta un nivel estadístico de concordancia Excelente, por lo que podemos concluir que es una escala utilizable universalmente por profesionales de enfermería o médicos, con el fin de optimizar el capital venoso de los pacientes .

3. Se correlaciona positivamente con medidas objetivas a través de un estudio ecográfico de alta resolución. El estudio desprende una relación directa entre la profundidad y sobre todo, el diámetro venoso y su conexión con la escala propuesta. Este nexo está contrastado con la experiencia clínica y ahora, con datos de medición en imágenes de alta resolución.

8. BIBLIOGRAFÍA y REFERENCIAS

Nota: se han seguido las Normas de Vancouver para la citación de textos científicos.

Patrias K. Citing medicine: the NLM style guide for authors, editors, and publishers [Internet]. 2nd ed. Wendling DL, technical editor. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2007 -

[updated 2011 Sep 15; cited *Year Month Day*]. Available from:
<http://www.nlm.nih.gov/citingmedicine> (accessed 16 april 2013).

1. Sánchez-Caro J, Abellán F. Medicina Genética del Siglo XXI. Consideraciones Científicas, éticas y legales. Granada 2009. Editorial Comares.
2. Shulmeister L. Extravasation Management. Seminars in Oncology Nursing, 23 (3) 184-190. 2007
3. Shulmeister L. Managing extravasations. The Oncologist, 13. 284-288. 2007
4. Alfaro-Rubio A, San Martín O, Requena C, Llobart B, Botella-Estrada R, Nagore E, Serra-Guillén C, Hueso L, Guillén C. Extravasación de agentes citostáticos: una complicación grave en el tratamiento oncológico. Actas dermosifiliograficas. 97 (3) 169-76. 2006.
5. Shulmeister L, Vesicant Chemotherapy-the management of extravasation. Cancer Nursing Practice. 2009 8 (3) 34-37
6. North trent Cancer Network. Extravasation Guidelines 2010
7. Roe H. The importance of using guidelines in clinical practice- Case study

- of anthracycline extravasations. EONS toolkit post-symposium.2008.
8. EONS extravasation Guidelines. 2008-2012.
 9. Arberola V, Giner V, Canyigral G. Lesiones por extravasación de quimioterapia: prevención y tratamiento. 2008.Madrid. Wolters Kluwer Health.
 10. EAPC-EPCRC. Uso de analgésicos opioides en el tratamiento del dolor oncológico: Recomendaciones de la EAPC basadas en la evidencia. Lancet Oncol 2012; 13: e58-68
 11. Gralla R, Gattzeimer U, Gebbia V, Huber R, O'Brien M, Puozzo C. Vinorelbina oral en el tratamiento del cáncer de pulmón no microcítico. Drugs 2007; 67 (10) 1403-1410
 12. Aapro M, Conte P, Esteban E, Trillet-Lenoir V. Oral Vinorelbine. Role in the management of metastatic Breast Cancer. Drugs 2007; 67 (5): 657-667
 13. Savene. Dexrazoxane. Topotarget-Ferrer. Ficha técnica. 2006
 14. Marvin Harris. El desarrollo de la teoría Antropológica. Una historia de las teorías de la cultura. 2003. Ed siglo XXI. Madrid.
 15. Marvin Harris. Introducción a la antropología general. 1998. Alianza Editorial. Madrid.
 16. La sangría: del mito al logos y del rito a la técnica. Médicos y Medicina en la Historia, 2002 (1) 3, 5-10

17. Graham Harvey. Historia de la cirugía. 1942. Ed Iberia Joaquín Gil. Madrid.
18. Guerra Chimica e Difesa Antigas. AttilioIzzo. 1931. Milano. Ed Ulrico Hoepli.
19. Inoculations Operatories du Cancer. G. Levesque. 1903. Paris. G. Steinheil Editeur.
20. Collection Testut. Precis de Therapeutique. Arnozan. 1902. Paris. Octave Doin.
21. Tratado de Administración Parenteral. C. Carrero. 2006. Madrid. DAE.
22. SAMUR. Manuel de procedimientos. 2007. Madrid. Ayuntamiento de Madrid.
23. Aidsto Anatomy and Physiology for Nurses. K. F. Amstrong. 1954. London. Bailliere, Tindall and Cox.
24. Medicine for Nurses. A. Bloom. 1971. London. E. Livingstone.
25. Diccionario Enciclopédico Taber de Ciencias de la Salud. (1496-98) 2008. Madrid. DAE.
26. Atlas de Anatomía Humana Sobotta. Tomo 1 (160-250) 1994. Madrid. Ed. Médica Panamericana.

27. Catalogo Comercial. TyssenKrupp Aceros Y Servicios. SA. 2012.
28. Japanese Sword Drawing: a sourcebook. Don Zier. 2000. California. Unique Publications.
29. El arte de la Guerra. Sun Tzu. 2008. Köln. Evergreen GmbH.
30. BARD. PowerPICC. Manuel de instrucciones. 2011. Available from the internet: http://www.powerpicc.com/assets/pdfs/BAW0715354_PowerPICC_Nursing_IFU_web.pdf (accessed 12 feb 2013).
31. BARD. StatLock Picc plus, Catheter Satbilization Device. Manual de instrucciones. 2011.
32. Braun Melsungen AG. Introcan Safety. Manual de instrucciones. 2009.
33. Becton & Dickinson Eclipse Needle. Manual de Instrucciones. 2011.
Available from the internet:
<http://47&siteID=20076&d=&s=es&sTitle=BD+%2D+Spain&metaTitle=Sistemas+de+Inyecci%C3%B3n%3A+jeringas+y+agujas&dc=es&dcTitle=BD+%2D+Spain#1571> (accessed 8 may 2013).
34. Becton & Dickinson Vacutainer. Manual de Instrucciones. 2011.
35. Smiths Medical International. Gripper plus. Manual de Instrucciones. 2010.
36. Protocolo de Perfusiones intravenosas. Hospital General Juan Ramón Jiménez. Huelva. 1997.

37. Casos Clínicos en el Mantenimiento de Catéteres. Edimsa. Madrid. 2011.

38. Carrero Caballero MC. Accesos Vasculares. Implantación y Cuidados Enfermeros. Madrid. DAE. 2002.

39. Martin M, García-Sáenz Ja, Maestro De Las Casas M, Vidaurreta M, Puente J, Veganzones S, Rodríguez La Justicia L, De La Orden V, Oliva B, De La Torre Montero JC, López-Tarruella S, Casado A, Sastre J, Díaz-Rubio E.
Circulating Tumor Cells In Metastatic Breast Cancer: Timing Of Blood Extraction For Analysis?
Anticancer Research. 2009 (29) 10

40. Garcia-Saenz J, Vidaurreta M, De La Torre J, Seoane C, Veganzones S, Montealegre M, Rafael S, De La Orden V, Gajate P, Maestro M, Díaz-Rubio E, Martin M. *Efecto De Una Infusión De 4 Mg De Ácido Zoledrónico En Las Células TumORAles Circulantes De Pacientes Con Cáncer De Mama Metastásico*. VII Simposio Internacional Geicam. La Coruña. Spain. April 2011

41. Vidaurreta Lázaro, M; Veganzones De Castro, S; Rafael Fernández, S; Maestro De Las Casas, M; Sanz Casla, M; Sastre Varela, J; De La Torre Montero, J; Seoane Estévez, C; Díaz-Rubio García, E; Arroyo Fernández, M; *Células TumORAles Circulantes En Pacientes Con Cáncer Colorectal:*

Correlación Con Variables Clínico-Patológicas.

I Congreso Nacional De Laboratorio Clínico. Sevilla. Octubre 2007.

42. Vidaurreta M, Veganzones S, Rafael S, Maestro ML, Sanz-Casla Mt, Sastre J, De La Torre J, Seoane C, Díaz-Rubio E, Arroyo M.

Determinación Por Método *Veridex* de Células Circulantes en Pacientes con Cáncer Colorectal: Correlación Clínica Y Patológica.

XI Congreso Nacional SEOM. Madrid. Octubre 2007.

43. Rafael Fernández S, Maestro De Las Casas M, Sanz Casla M, Vidaurreta Lázaro Veganzones De Castro S, Sastre Valera J, De La Torre Montero J, Díaz-Rubio García E, Arroyo Fernández M. *Determinación De Células Tumores Circulantes En Pacientes Con Cáncer De Colon: Estudio Preliminar*. XXV Congreso SEQC. Bilbao. Octubre 2006.

44. Maestro ML, Martin M, Vidaurreta M, García-Sáenz Ja, Rafael S, Veganzones S, Sanz-Casla, Mt, De La Torre J.C., Arroyo M, Díaz-Rubio E. *Descripción De Un Nuevo Sistema De Detección De Células Tumores En Sangre Periférica En Pacientes Con Cáncer De Mama*. XIII Congreso SANAC. Marzo 2006.

45. De la Torre J, Montealegre M. Heparinización versus salinización en catéteres periféricos cortos para extracciones de sangre en ensayos clínicos. *Metas de Enferm*. 2012; 15 (7):15-18

46. Cristie Medical Holding. VeinViewer. 2010. Folleto informativo.

47. General Electric. Venue 40. 2011. Manual de instrucciones.

48. Moureau N, Trick N, Ninfong T, Perry C, Kelley C, Carrico R, et al. Vessel health and preservation: Anew evidence-based approach to vascular access selection and management. *J Vasc Access*. 2012; 13 (3): 351-356.

49. Arreguy-Sena C, Campos de Carvalho E. Superficial Peripheral Vein Type Classification of adolescents, adults an ederly according to the Delphi technique. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2008; 16 (1)

50. Egan G, Healy D, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Grace PA, Walsh S. Ultrasound guidance for difficult peripheral access: systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J*. 2012 doi: 10.1136/ emermed-2012-201652

51. Weber T, Lockhart M, Robbin M. Upper Extremity Venous Doppler Ultrasound. *Radiol Clin N Am*. 2007, (45) 513-524

52. Benkhadra M, Collignon M, Fournel I, Oeuvrard C, Rollin P, Perrin M, et al. Ultrasound guidance allows faster peripheral IV cannulation in children under 3 years of age with difficult venous access: a prospective randomized study. *Pediatric Anesthesia*. 2012 (22) 449-454.

53. Nicholson J. Development of an ultrasound-guided Picc insertion service. *British J of Nursing*. 2010; 19 (10) S9-17

54. Crawford A, Fuhr J, Rao B. Cost-Benefit analysis of chlorhexidine gluconate dressing in the prevention of catheter-related bloodstream

- infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2004 (25) 8, 668-74
55. Chambers S, Sanders J, Patton W, Ganly P, Birch M, Crump JA, et al. Reduction of exit-site infections of tunnelled intravascular catheters among neutropenic patients by sustained-release chlorhexidine dressings: results from a prospective randomized controlled trial. *J of Hospital Infection*. 2005; 61, 53-61
 56. Garcia R, Jendresky L, Nicolas F, Colbert L, Dumont Y. Adding Chlorhexidine Patch to the IHI Bundle: Goal Zero in Reducing Central Line-Associated Bacteremia. *American J of Infection Control*. 2006; 34, 5
 57. Earhart A, Kaminski D. Reducing Catheter-Related bloodstream Infections: an extended-care facility's process improvement experience. *JAVA*. 2006; 11, (2) 90-95
 58. Lamperti M, Bodenham AR, Pitiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med*. 2012; 38 (7) 1105-17
 59. Kerforne T, Petitpas F, Frasca D, Goudet V, Robert R, Mimoz O. Ultrasound-Guided Peripheral Venous Access in Severely Ill Patients with suspected Difficult Vascular Puncture. *Chest* 2012; 141, 1: 279-280
 60. Cole I, Glass C, Norton HJ, Tayal V. Ultrasound measurements of the saphenous vein in the pediatric emergency department population with comparison to i.v. catheter size. *J Emerg Med*. 2012 , 43(1):87-92.

61. Latham GJ, Veneracion ML, Joffe DC, Bosenberg AT, Flack SH, Low DK. High-frequency micro-ultrasound for vascular access in youngchildren - a feasibility study by the High-frequency UltraSound in Kids study (HUSKY) group. *Paediatr Anaesth*. 2013 Feb 28. doi: 10.1111/pan.12131. [Epub ahead of print]

62. Au Ak, Rotte, MJ, Grzybowski RJ, Ku BS, Fields JM. Decrease in central venous catheter placement due to use of ultrasound guidance for peripheral intravenous catheters. *Am J Emer Med* 2012, 8

63. Stone BA. Ultrasound Guidance for Peripheral Venous Access: A simplified Seldinger Technique. *Anesthesiology*. 2007; 106: 195

64. AIUM. Practice Guideline for the Performance of Peripheral Venous Ultrasound Examinations. *J Ultrasound Med* 2011; 30: 143-150

65. Evans DH, Jensen JA, Nielsen MB. Ultrasonic colour Doppler imaging. *Interface Focus* 2011, 1:490-502

66. Schäberle W. Ultrasonography in vascular diagnosis. Springer 2005.

67. Baumgartner RW. Handbook of Neurovascular Ultrasound. Karger 2006.

68. Oken MM, Creech RH, Tormey DC, Horton J, Davis TE, McFadden ET et al. Toxicity and Respose Criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group. *Am J Clin Oncol* 1982, 5; 649-655.

69. Schag CC, Heinrich RL, Ganz PA. Karnofsky performance status revisited: Reliability, validity and guidelines. *J Clin Oncology* 1984; 2:187-193.
70. De la Torre, JC. Elvira Elvira MC, Seoane Estévez C. Propuesta de validación del estadiaje funcional del sistema venoso periférico. *Enfermería Oncol.* 2007 (10):1, 83
71. JC de la Torre et al. Venous international classification: via project. Study for the validation of a classification of the peripheral venous system with prognostic value and usefulness in patients under intravenous therapy. 1 st world congress on vascular access. Wocova. Amsterdam. The Netherlands. Jun 2010.
72. Julio De La Torre-Montero, María Montealegre-Sanz, Araceli Faraldo-Cabana, Belén Oliva, Beatriz Rivas-Eguía, Carmen García-Carrión, Isabel García-Real, Concepción Vila-Borrajo, Teresa Alonso-Gordoa, Juan Beneit-Montesinos.
Via Scale: A New Classification System For The Peripheral Venous System.
AVA Conference. 16-19 October 2012. San Antonio. Texas. Usa.
73. Julio De La Torre-Montero, María Montealegre-Sanz, Araceli Faraldo-Cabana, Beatriz Rivas-Eguía, Juan Beneit-Montesinos, Belén Oliva, Carmen García-Carrión, Concepción Vila-Borrajo, Teresa Alonso-

Gordoa, Isabel García-Real. Dynamic Behavior Of The Peripheral Venous System In Intravenous Infusions.

AVA Conference.16-19 October 2012. San Antonio. Texas. Usa.

74. Montealegre-Sanz M, Cubero-Pérez MA, Faraldo-Cabana A, Gil Useros S, Gallardo-García P, González-Martin J, De La Torre Montero, Jc. Ultrasound In Peripherally Inserted Central Catheter: Spanish Program Bacteriamia Zero. II St World Congress On Vascular Access.

Wocova, Amsterdam, The Netherlands. Jun 2012.

75. Montealegre-Sanz M, Cubero-Pérez MA, Faraldo-Cabana A, Rivas Eguía B, De La Torre Montero JC, González-Martin J. Double Central Venous Access In Oncology Patients: An Overview On Parenteral Nutrition Facts. II World Congress On Vascular Access.

76. De La Torre Montero, JC, Garcia-Real, I, Martínez-Nevado, E, Montealegre-Sanz, M, Borraz -Torca, JJ Manso-Diaz, G , García-Pérez, G. Comparative study of venous system and human primates a through high resolution ultrasound.

II World Congress on Vascular Access. Wocova, Amsterdam, The Netherlands. Jun 2012.

77. Montealegre M, JC de la Torre, et al. *Evaluation of training in vascular access for nursing students.*

I World Congress on Vascular Access. Wocova.

Amsterdam. The Netherlands. Jun 2010.

78. Montealegre M, et al. Formación específica en Enfermería Oncológica: Marco actual y orientaciones para el futuro. XIV Congreso Nacional

SEEO. Zaragoza, Mayo 2013.

79. María Gemma Hernández Núñez, Pilar García Martín, Lucio Cabrerizo García, Miguel Ángel Rubio Herrera, Angélica Larrad Sainz, Julia González Martín, Julio De La Torre Montero, Javier Sastre Varela, Sara López-Tarruella, Carmen Seoane Estévez. *Estado Nutricional Y Calidad De Vida En Pacientes Oncológicos*. II Congreso FESNAD. Barcelona 2010.
80. E Marcos Cáceres, RI Alonso Vidal, RM Moreno Rodríguez, D Muñoz Jiménez, JC De La Torre Montero, J Valles Andrés. *Extravasación: Aspectos Asociados Y Prevención*. XII Congreso Nacional SEEO, Jun 2009
81. Alexander R, Butler C. Development of isolated Hepatic perfusion Via the operative and Percutaneous Techniques for patients with isolated and unresectable liver metastases. *Cancer Journal*, 2010 (16) 2, 132-141
82. Delcathsystems. Chemosat. 2012. Folleto informativo.
83. Pect-fent. Nasal Fentayl. 2012.Ficha Técnica AEPMS.

9. ANEXOS

ANEXO 1.

De la Torre, JC. Elvira Elvira MC, Seoane Estévez C. Propuesta de validación del estadiaje funcional del sistema venoso periférico. *Enfermería Oncol.* 2007 (10):1,83

Enfermería

ONCOLÓGICA

Propuesta de validación de estadiaje funcional del sistema venoso periférico

Autores De La Torre Montero J.C., Elvira Elvira Mc, Seoane Estevez C.
Centro Hospital Clínico San Carlos. Oncología médica. Consejería educación. Comunidad de Madrid.

INTRODUCCIÓN
 No hemos encontrado en la bibliografía referencias acerca de ninguna clasificación que nos permita valorar correctamente la situación venosa del paciente que va a recibir un tratamiento que deteriorará su sistema venoso.

PALABRAS CLAVE
 Sistema venoso, canalización, catéter, extravasación.

ABSTRACT
 We haven't found references to a classification which correctly allows to evaluate the venous status of patients who will receive a treatment that will cause deterioration to their venous system.
 We proposed a functional classification to the peripheral venous system.

KEY WORDS
 Venous system, canalization, catheter, extravasations.

OBJETIVOS
 Proponemos la validación de una clasificación para la valoración funcional del sistema venoso periférico.

MATERIAL Y MÉTODOS
 Se proponen cinco estadios con varios ítems de clasificación:

- ESTADIO I.
 Sistema venoso íntegro; venas dorsales de la mano, cefálica y basilica palpables y visibles; facilidad para canalización de catéteres de grueso calibre. Riesgo extravasación: remoto.
- ESTADIO II.
 Dificultad baja para canalización de catéteres de grueso calibre; sistema venoso poco visible y no palpable. Riesgo extravasación: posible.
- ESTADIO III.
 Dificultad alta para canalización de catéteres de fino calibre; tendencia a la flebitis tras tratamientos endovenosos; imposibilidad de canalización de catéteres de grueso calibre. Riesgo extravasación: bajo.
- ESTADIO IV.
 Imposibilidad de canalización de catéteres de grueso calibre; flebitis tras tratamientos endovenosos; dificultad baja para extracciones sanguíneas. Riesgo extravasación: alto.
- ESTADIO V.
 Imposibilidad de canalización de catéteres de pequeño calibre; flebitis tras tratamientos endovenosos; úlceras venosas; dificultad alta para extracciones sanguíneas. Riesgo extravasación: muy alto.

DISCUSIÓN
 Dependiendo de varios parámetros (calibre venoso, integridad de sistema venoso periférico, riesgo de extravasación, valoración visual y a la palpación) se clasifica al paciente en alguno de los estadios.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES
 Consideramos su utilidad en las venopunciones y en la administración de tratamientos intravenosos, especialmente en tratamientos IV de larga duración, quimioterapia, grandes cirugías... siendo una herramienta útil para la elección del tipo de catéter a utilizar en cada caso.

83

ANEXO 2. APROBACION DEL ESTUDIO VIA.



Hospital Clínico San Carlos



Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.P. - N.E. --- C.I. E-09/013

05 de febrero de 2009

CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

1º. Que ha evaluado la propuesta del promotor referida al estudio:

Título: *"Estudio para la validación de una clasificación del sistema venoso periférico como valor pronóstico y utilidad en pacientes sometidos a terapia intravenosa"*

Código Interno: E-09/013

Promotor/Investigador Principal: D. Julio César de la Torre Montero

Código Protocolo: 2009 HCSC

2º. Considera que:

- Se respetan los principios éticos básicos y es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.

3º. Por lo que este CEIC emite un **DICTAMEN FAVORABLE**.

Lo que firmo en Madrid, a 05 de febrero de 2009

Fdo:



Dra. Mar García Arenillas
Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

Hospital Clínico San Carlos

Página 1 de 1

Coordinación Ensayos Clínicos, 1ª N. / C/ Doctor Martín Lagos, s/n. Madrid 28040
Madrid España

Tel. 91 330 38 19 Fax. 91 330 32 99 Correo electrónico ceic.hcsc@salud.madrid.org

ANEXO 3. APROBACION DE LA ENMIENDA ESTUDIO VIA.



Hospital Clínico San Carlos



Informe Dictamen Modificación Favorable

C.I. E-09/013

28 de Abril de 2010

CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

Dra. Mar García Arenillas
Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

CERTIFICA

1º. Que ha evaluado la propuesta del promotor como comité referencia para que se realice la **enmienda relevante nº 1** en el estudio:

Título: *"Estudio para la validación de una clasificación del sistema venoso periférico como valor pronóstico y utilidad en pacientes sometidos a terapia intravenosa"*

Código Interno: E-09/013

Promotor: Julio César de la Torre Montero

Versión Protocolo: 2009 HCSC

2º. La enmienda solicita:

Mod. Documentación: Protocolo

Versión protocolo	Adenda 1 VIA II & VIA III
-------------------	---------------------------

3º. Este CEIC, en la reunión celebrada el día 28 de Abril de 2010, acta nº 4.2/10, emite un **DICTAMEN FAVORABLE** para la realización de la modificación al estudio en el centro.

4º. En dicha reunión se cumplieron los requisitos establecidos en la legislación vigente - Real Decreto 223/2004 - para que la decisión del citado CEIC sea válida. El CEIC tanto en su composición, como en los PNT cumple con las normas de BPC (CPMP/ICH/135/95).

5º. El CEIC Área 7 - Hospital Clínico San Carlos a fecha 28 de abril de 2010 estaba compuesto por:

• Presidente	Dr. Alfonso Moreno González	Esp. Farmacología Clínica
• Vicepresidente	Dr. J.M. Ladero Quesada	Esp. Aparato Digestivo
• Secretaria	Dra. Mar García Arenillas	Esp. Farmacología Clínica
• Vocal	Dr. F.J. Martín Sánchez	Esp. Urgencias
• Vocal	D. A. Cerón Sánchez	Otras No Sanitarias
• Vocal	Dra. L. Arias Fernández	Farmacía
• Vocal	Dª M. Gómez de Pedro	Ldo. Derecho

Hospital Clínico San Carlos
C/ Doctor Martín Lagos, s/n. Madrid 28040 Madrid España
Tel. 91 330 34 13 Fax. 91 330 32 99 Correo electrónico ceic.hcsc@salud.madrid.org

Página 1 de 2



Hospital Clínico San Carlos

**Informe Dictamen Modificación Favorable**

C.I. E-09/013

28 de Abril de 2010

CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

• Vocal	Dr. A. Marcos Dolado	Esp. Neurología
• Vocal	Dr. F. Martínez Sagasti	Esp. Medicina Intensiva
• Vocal	D^a Consuelo Novella Aguilar	Enfermería
• Vocal	Dr. J.C. Pontes Navarro	Esp. Medicina Interna
• Vocal	Dr. P. Pérez Segura	Esp. Oncología Médica
• Vocal	Dr. L.C. Saíz Fernández	Atención Primaria
• Vocal	Dr. C. Verdejo Bravo	Esp. Geriatría

Para que conste donde proceda, y a petición del promotor,

Madrid, a 28 de Abril de 2010



Fdo.: Dra. Mar García Arenillas
 Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

ANEXO 4. PUBLICACIÓN REVISTA METAS DE ENFERMERIA.

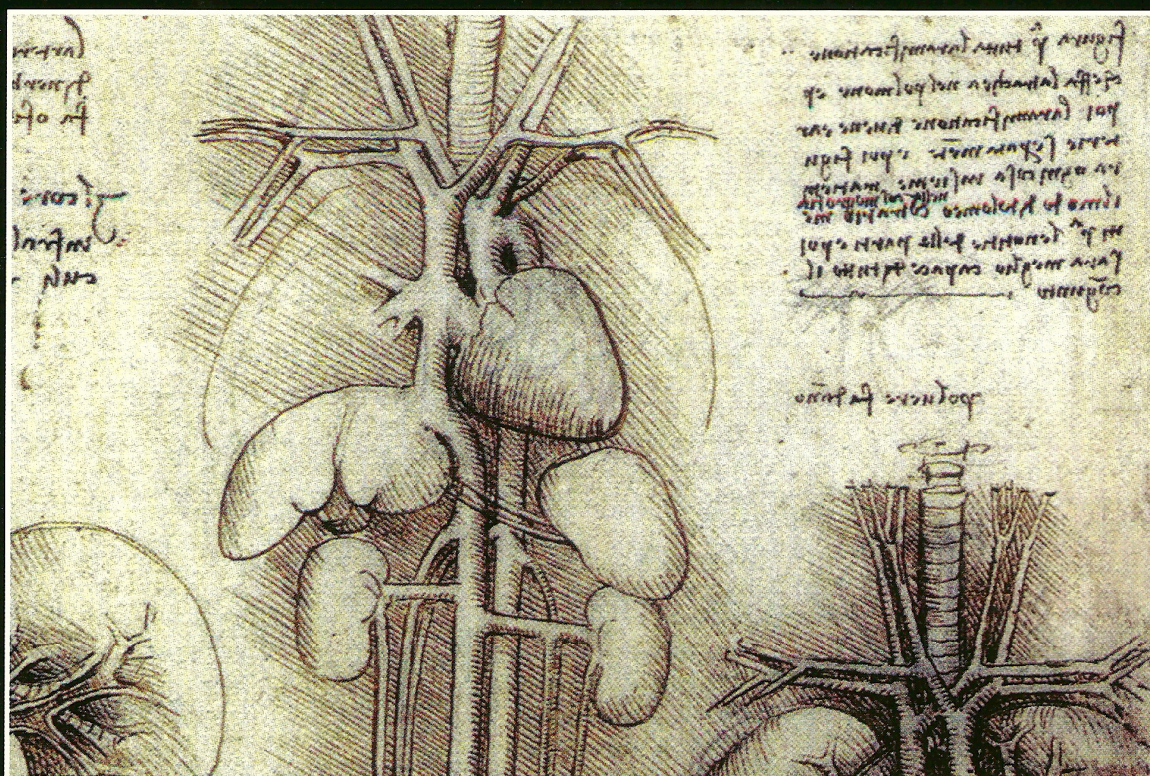


ANEXO 5. PUBLICACIÓN JOURNAL OF VASCULAR ACCESS. 2013

(Aceptada para su publicación 23 junio de 2013)

The JOURNAL of VASCULAR ACCESS

Official Journal of the
VASCULAR ACCESS SOCIETY



Published in association with
VASCULAR ACCESS SOCIETY OF THE AMERICAS
GAVeCeLT • GSAVaN

Venous International Assessment, VIA scale, validated classification procedure for the peripheral venous system

Julio-César de la Torre-Montero¹, María Montealegre-Sanz¹, Araceli Faraldo-Cabana¹, Belén Oliva-Pellicer², Isabel García-Real³, Molly Fenwick⁴, Esther Marcos Cáceres¹, Beatriz Rivas-Eguía¹, Concepción Vila-Borrajó¹, Jesús Valles-Andrés¹, Teresa Alonso-Gordoa¹, Carmen García-Carrión³, Eduardo Díaz-Rubio García¹, Juan-Vicente Beneit-Montesinos³

¹ Hospital Clínico San Carlos, Madrid - Spain

² CNIC, Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares, Madrid - Spain

³ Universidad Complutense de Madrid, Madrid - Spain

⁴ Royal Marsden Foundation Trust Hospital, London - UK

ABSTRACT

Purpose: VIA scale is a dynamic performance status tool of the peripheral venous system that is divided into five different grades, composed of three parameters: number of observable puncture points; optimal catheter size for cannulation and ease of performing venipuncture and risk of extravasation.

Methods: Prospective single-center, observational, open, non-randomized study divided into two phases. In the first longitudinal phase, we studied the clinical characteristics and the changes in their peripheral venous systems during intravenous chemotherapy for 16 patients (n=16) for an average period of 24 months. In the second transverse phase, we measured the vein's diameter at the selected puncture points with a high-resolution ultrasound and paired this figure with VIA scale. We selected a group of oncology patients (n=52) and a control group (n=56).

Results: In the first phase, the level of agreement between the three reviewers was excellent. The second step was to assess the relationship between the measurements obtained with ultrasound and the VIA scale. The vein diameter measurements show a decrease directly related to the assessment of observers in the VIA scale.

Conclusions: The VIA scale is a simple, easy and practical method for classification of the peripheral venous system in terms of vascular access. The practical application of our VIA scale significantly increases the quality of life of patients by increasing the chances of successful venipuncture and cannulation and thus reducing the risk of extravasation and material costs, allowing both an economical and a safe venous assessment tool.

Key words: Clinical classification, High-resolution ultrasound, Performance status, Peripheral venous system

Accepted: June 23, 2013

INTRODUCTION

In many fields of nursing practice, there is a lack of homogeneous knowledge in the assessment of vascular access for venous puncture (1-6). The literature shows extensive information on ultrasound guidance for cannulating peripheral lines, which is relatively new to the modern professional practice reference (7-10). On the other hand, there are studies that show evidence for ultrasound-guided catheterization and its relation to the clinical characteristics of the patients but not related to the care of intravenous lines.

While this is an area of great clinical significance, we have not found any widely accepted classification for the peripheral venous system for venipuncture. In order to address this issue, the authors of this paper propose a clinical

and dynamic scale for the peripheral venous system called Venous International Assessment (VIA), which will be tested on patients and correlated through high-resolution ultrasound.

The objectives of this study are

1. To design a clinical and functional scale for peripheral venous system based on criteria of non-instrumental observation.
2. To outline each level of this classification scale on clinical patients.
3. To correlate this model through high-resolution ultrasound.

The authors designed the VIA scale as a performance status tool of the peripheral venous system that is divided into five different grades, observing three clinical

ANEXO 6. MODELO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Consentimiento informado VIA I

HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se le ha propuesto participar en el ESTUDIO PARA LA VALIDACIÓN DE UNA CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VENOSO PERIFÉRICO COMO VALOR PRONÓSTICO Y UTILIDAD EN PACIENTES SOMETIDOS A TERAPIA INTRAVENOSA, dentro del Hospital Clínico San Carlos.

El estudio consistirá en observar por tres profesionales de enfermería sus posibles puntos de punción venosa en ambos brazos y dorso de las manos, lo cual es ya una práctica habitual en los centros sanitarios, además de registrar especialmente las punciones venosas que se le realicen mientras esté participando en el estudio, aproximadamente unos seis meses, la duración de su tratamiento.

Las preguntas más frecuentes que pueden surgir son:

¿Se me van a realizar punciones o pruebas extraordinarias? **No.** Solo está previsto realizar las observaciones en sus punciones programadas dentro del esquema del tratamiento médico a recibir.

¿Debo rellenar algún cuestionario? **No.** La recogida de datos se realizará por parte del equipo investigador y a través de preguntas dirigidas a usted.

¿Obtengo algún beneficio al participar en el estudio? **Sí.** Al ser observadas sus venas por tres observadores diferentes la ventaja obtenida es la de una mayor precisión a la hora de realizarle cualquier punción para la extracción de sangre o administración de tratamiento.

Con los resultados obtenidos se validará una escala de clasificación muy útil para usted y para el resto de los pacientes que requieran para sus tratamientos punciones venosas para extracciones de sangre o aplicación de tratamientos endovenosos.

Sus datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que estará sometido a las garantías que fija la LO 15/1999 de 13 de Diciembre sobre Protección de Datos.

Puede retirar este consentimiento en cualquier momento que lo desee.

Puede resolver sus dudas acerca de este estudio en el teléfono 91.330.30.00 ext. 7540 o en la dirección de correo electrónico jtorrem.hcsc@salud.madrid.org

En Madrid a ____ de _____ de 20____.

Firma del participante:

Firma del Investigador:

Consentimiento informado VIA II & III**HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Se le ha propuesto participar en el ESTUDIO PARA LA VALIDACIÓN DE UNA CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VENOSO PERIFÉRICO COMO VALOR PRONÓSTICO Y UTILIDAD EN PACIENTES SOMETIDOS A TERAPIA INTRAVENOSA, dentro del Hospital Clínico San Carlos y del Área 7 de salud de la Comunidad de Madrid.

El estudio consistirá en observar por tres profesionales de enfermería sus posibles puntos de punción venosa en ambos brazos y dorso de las manos, lo cual es ya una práctica habitual en los centros sanitarios, además de registrar la valoración ecográfica de esos puntos de punción.

Las preguntas más frecuentes que pueden surgir son:

¿Se me van a realizar punciones o pruebas extraordinarias? **No.** Solo está previsto realizar las observaciones en sus punciones programadas dentro del esquema del tratamiento médico a recibir.

¿Debo rellenar algún cuestionario? **No.** La recogida de datos se realizará por parte del equipo investigador y a través de preguntas dirigidas a usted.

¿Obtengo algún beneficio al participar en el estudio? **Sí.** Al ser observadas sus venas por tres observadores diferentes la ventaja obtenida es la de una mayor precisión a la hora de realizarle cualquier punción para la extracción de sangre o administración de tratamiento.

Con los resultados obtenidos se validará una escala de clasificación muy útil para usted y para el resto de los pacientes y de población que requieran para sus tratamientos punciones venosas para extracciones de sangre o aplicación de tratamientos endovenosos.

Sus datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que estará sometido a las garantías que fija la LO 15/1999 de 13 de Diciembre sobre Protección de Datos.

Puede retirar este consentimiento en cualquier momento que lo desee.

Puede resolver sus dudas acerca de este estudio en el teléfono 91.330.30.00 ext. 7540 o en la dirección de correo electrónico mmontealegre.hcsc@salud.madrid.org o bien jtorrem.hcsc@salud.madrid.org

En Madrid a ____ de _____ de 20____.

Firma del participante:

Firma del Investigador:

ANEXO 7. HOJA DE TRABAJO Y RECOGIDA DE DATOS.

HOJA DE TRABAJO PROYECTO VIA:

ESTUDIO PARA LA VALIDACIÓN DE UNA CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA VENOSO PERIFÉRICO COMO VALOR PRONÓSTICO Y UTILIDAD EN PACIENTES SOMETIDOS A TERAPIA INTRAVENOSA

HOJA DE TRABAJO N° VIA _____

GRADO I: Sistema venoso íntegro. Al menos 6 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica, (palpables y visibles); facilidad para la canalización de catéteres de grueso calibre, al menos 18 G. Riesgo de extravasación: remoto.

GRADO II: Al menos 4 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad baja para la canalización de catéteres de grueso calibre, al menos 20 G. Riesgo de extravasación: posible.

GRADO III: Al menos 2 puntos de punción óptimos en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad para la canalización de catéteres de fino calibre (22 y 24 G); imposibilidad de canalización de catéteres de grueso calibre (más de 20 G). Tendencia a la flebitis tras tratamientos endovenosos. Riesgo de extravasación: bajo.

GRADO IV: Al menos 1 punto de punción óptimo en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; dificultad alta para la canalización de catéteres de fino calibre (24 G e inferiores); flebitis tras tratamientos endovenosos; dificultad para extracciones sanguíneas. Riesgo de extravasación: alto.

GRADO V: Ningún punto de punción óptimo en alguna de las venas dorsales de la mano, antebrazo, cefálica y basílica; imposibilidad para la canalización de catéteres de fino calibre (24 G e inferiores); flebitis tras tratamientos endovenosos; dificultad **alta** para extracciones sanguíneas. Riesgo de extravasación: **muy** alto.

FECHA (dd/mm/aaaa): ____ / ____ / 20____

VALORACIÓN DEL INVESTIGADOR 1 _____

INICIALES DEL INVESTIGADOR 1 _____

VALORACIÓN DEL INVESTIGADOR 2 _____

INICIALES DEL INVESTIGADOR 2 _____

VALORACIÓN DEL INVESTIGADOR 3 _____

INICIALES DEL INVESTIGADOR 3 _____

HOJA DE TRABAJO VALORACIÓN ECOGRAFICA DEL SISTEMA VENOSO

Puntos de punción observados:

Brazo derecho(mm)

Brazo izquierdo (mm)

Diámetro

Profundidad

Diámetro

Profundidad

Basilica

Basilica

Cefálica

Cefálica

Braquial

Braquial

Antebrazo

Antebrazo

Dorso de la mano

Dorso de la mano

CLASIFICACIÓN VIA: _____

EDAD: _____ GÉNERO _____ PESO _____ ALTURA _____ IMC _____

ENFERMEDADES CONCOMITANTES _____

FUMADOR _____ SÍ _____ NO _____ EX _____

HTA _____ SÍ _____ NO _____

DIABETES _____ SÍ _____ NO _____

10. INDICES.

10.1 ÍNDICE TEMÁTICO:

Canalización:

15, 16,17,18, 23,24,,25,34,37,40,42,43,47,52,53,55,56,58,61,63,92,93,96,97

Catéter:

16,17,18,19,20,24,26,30,33,34,35,36,37,40,41,42,43,52,53,54,55,56,59,61,65,92,93,94

Escala:

16,17,43,44,45,47,48,50,51,52,54,57,69,81,83,86,88,92,94,95,97,99,101,102

Extracción:

18,20,24,30,34,37,38,39,45,47,53,64

Punción:

16,17,18,19,20,21,23,30,31,37,38,41,42,47,50,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,63,65,81,
92,94,95,96,99,101

Vena:

16,17,19,24,25,26,27,28,34,36,38,41,42,50,52,53,56,58,59,62,65,79,80,81,82,83,84,85,
86,89,90,93,94,95,96,98,99,101.

10.2. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Medidas de los catéteres cortos y su interrelación. P. 35

Tabla 2. Fases del Estudio VIA. P.51.

Tabla 3. Esquema de trabajo de la Escala VIA. P.54

Tabla 4. Distribución demográfica de la población del Proyecto VIA. P.69

Tabla 5. Directriz de Fleiss. P.79

Tabla 6. Directriz de Landis y Koch. P.80

Tabla 7. p_valor en profundidad. P.82

Tabla 8. Media de Diámetros, en mm. P.86

Tabla 9. p_valor en las diferencias de diámetro. P.86

Tabla 10: valores máximos y mínimos en las medias de diámetro. P.87

Tabla 11: rangos de diámetro en mm. P.87

10.3. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de Edad. VIA I. P.70

Gráfico 2: Distribución de Género. VIA II. P.71

Gráfico 3: Distribución de índice masa corporal. VIA I. P.71

Gráfico 4: Distribución hábito tabáquico. VIA I. P.72

Gráfico 5: Distribución Edad VIA II. P.73

Gráfico 6: Distribución Género VIA II. P.73

Gráfico 7: Distribución de índice de masa corporal VIA II. P.74

Gráfico 8: Distribución de hábito tabáquico VIA II. P.74

Gráfico 9: Distribución Hipertensión VIA II. P.74

Gráfico 10: Distribución Diabetes VIA II. P.75

Gráfico 11: Distribución Edad VIA III. P.75

Gráfico 12: Distribución Genero VIA III. P.76

Gráfico 13: Distribución de Índice de masa corporal VIA III. P.76

Gráfico 14: Distribución de hábito tabáquico VIA III. P.77

Gráfico 15: Distribución Hipertensión VIA III. P.77

Gráfico 16: Distribución Diabetes VIA III. P. 78

Gráfico 17. Media de profundidad. Vena cefálica. P.84

Gráfico 18. Media de profundidad. Vena Basílica. P.84

Gráfico 19. Media de profundidad. Vena Mediana.. P.84

Gráfico 20. Media de profundidad. Venas del antebrazo.. P.85

Gráfico 21. Media de Profundidad. Venas del dorso de la mano. P.85

Gráfico 22: Desviación estándar de la media calculada para profundidad. P.88

Gráfico 23. Media de diámetro. Vena Cefálica. P.89

Gráfico 24. Media de diámetro. Vena Basílica. P.89

Gráfico 25. Media de diámetro. Vena Mediana. P.89

Gráfico 26. Media de diámetro. Venas del Antebrazo. P.90

Gráfico 27. Media de diámetro. Venas del dorso de la mano. P.90

10.4.- ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Tratado de Anatomía de Winslow. 1732. P.23

Imagen 2. *Gray's Anatomy: Descriptive and Surgical* (1858). P.29

Imagen 3: Catéter PICC. P.32

Imagen 4: Aguja Intravenosa. P.32

Imagen 5: Catéter corto de poliuretano. P.34

Imagen 6: Diferentes componentes de catéter corto. P.36

Imagen 7: Aguja *Gripper*TM con reservorio subcutáneo. P.37

Imagen 8: Palomilla y aguja *Vacutainer* © para extracciones sanguíneas. P.39

Imagen 9: Catéter utilizado en transfusiones sanguíneas. P.40

Imagen 10. Catéter empleado en administración de quimioterapia. P.41

Imagen 11: Ecógrafo General Electric Modelo VENUE 40. P.61

Imagen 12: Imagen ecográfica: corte transversal vena Basílica. Medidas. P.62

Imagen 13: Canalización venosa con ecografía. P.97

Imagen 14. Flujo venoso visto con ecografía. P.98